

## Temperature sensor for vehicle automatic transmission oil

**Publication number:** DE19724651 (A1)

**Publication date:** 1997-12-18

**Inventor(s):** ABE MITSUTOSHI [JP] +

**Applicant(s):** MAZDA MOTOR [JP] +

**Classification:**

- **international:** *F16H59/72; F16H61/12; B60W50/02; F16H59/72; F16H61/12; B60W50/02; (IPC1-7): F16H41/30; F16H61/00*

- **European:** F16H59/72; F16H61/12

**Application number:** DE19971024651 19970611

**Priority number(s):** JP19960172918 19960611; JP19960172919 19960611

**Also published as:**

 US5830106 (A)

### Abstract of DE 19724651 (A1)

The automatic transmission comprises a torque converter and a gearbox controlled by hydraulic pressures. The operation of the hydraulics is modified to take account of the viscosity of the transmission oil. The temperature of the transmission oil is monitored and the sensor output is checked by an error determining circuit. This compares the changes in temperature readings w.r.t. transmission parameters, eg. the rate of rise of temperature when the vehicle is started. If this rate of temperature rise is less than a reference value, a corresponding error correction is derived. For torque converters which can be shunted by a clutch, different sets of reference values are used, eg. in the shunted position the sensitivity of the error detection programme is reduced. Factors affecting the rate of rise of oil temperature include the slip factor in the torque converter.

---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 24 651 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 H 61/00**  
F 16 H 41/30

②① Aktenzeichen: 197 24 651.6  
②② Anmeldetag: 11. 6. 97  
④③ Offenlegungstag: 18. 12. 97

DE 197 24 651 A 1

③⑩ Unionspriorität:

172918/96 11.06.96 JP  
172919/96 11.06.96 JP

⑦① Anmelder:

Mazda Motor Corp., Hiroshima, JP

⑦④ Vertreter:

Müller-Boré & Partner, 81671 München

⑦② Erfinder:

Abe, Mitsutoshi, Hiroshima, JP

⑤④ Fehlfunktionsbeurteilungssystem eines Öltemperatursensors für Automatikgetriebe

⑤⑦ Fehlfunktionsbeurteilungssystem eines Öltemperatursensors zur Erfassung einer Hydrauliköltemperatur, welches Hydrauliköl in ein Automatikgetriebe eines Fahrzeuges eingefüllt ist, umfassend ein Fehlfunktionsbeurteilungselement zum Empfangen einer Ausgabe eines Öltemperatursensors, zum Beurteilen einer Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn eine Anstiegsrate der Öltemperatur kleiner ist als ein vorbestimmter Wert in einer vorbestimmten Periode, nachdem das Fahrzeug den Betrieb aufgenommen hat, ein Lauf- bzw. Fahr- bzw. Betriebsbedingungserfassungselement zum Erfassen einer Fahrzeuglaufbedingung, wobei das Fehlfunktionsbeurteilungselement bereitgestellt ist mit einer Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen zur Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors entsprechend der Laufbedingung des Fahrzeuges, wobei die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung verbessert ist.

DE 197 24 651 A 1

Die Erfindung betrifft ein Fehlfunktionsbeurteilungssystem zur Erfassung einer Fehlfunktion eines Öltemperatursensors eines Automatikgetriebes, insbesondere ein Fehlfunktionsbeurteilungssystem, welches weniger empfindlich bzw. ansprechend ist auf eine Wenig-

schlupfmengenbedingung einer Sperrkupplung eines Drehmomentwandlers.

Ein Automatikgetriebe eines Fahrzeuges ist bereitgestellt mit einem Drehmomentwandler, einem Schaltgetriebemechanismus mit einer Vielzahl von Kupplungen, Bremsen, Steuerventileinheiten zum Schalten einer Kraftübertragungslinie und dergleichen. Der Drehmomentwandler überträgt die Kraft bzw. Leistung zwischen einer Pumpe und einer Turbine über ein Hydrauliköl, welches in einem Drehmomentwandlergehäuse gedichtet ist. Der Schaltgetriebemechanismus wird ebenfalls in einem, in einem Getriebegehäuse abgedichteten bzw. gedichteten, Getriebeöl betrieben. In diesem Fall verändert sich die Leistung und die Ansprechfähigkeit des Getriebes, wenn sich die Öltemperatur verändert. Angesichts diesem ist üblicherweise ein Öltemperatursensor bereitgestellt an der Steuerventileinheit zum Erfassen einer Temperatur des Hydrauliköles, um somit die Öltemperatur an der Schaltsteuerung des Automatikgetriebes wiederzugeben. Somit, wenn der Öltemperatursensor eine Fehlfunktion aufweist, wird die Schaltsteuerung beeinträchtigt. Zum Erfassen der Fehlfunktion des Öltemperatursensors werden verschiedene Technologien angewendet.

Wie oben erwähnt, wird in dem Drehmomentwandler die Kraft bzw. Leistung von der Pumpe zu der Turbine über das Hydrauliköl übertragen. In diesem Fall wird der Geschwindigkeitsunterschied zwischen der Pumpe und der Turbine in einer niedrigen Schaltstufe erhöht, um somit eine Öltemperatur in dem Drehmomentwandler zu erhöhen. Andererseits ist in einer hohen Schaltstufe ein Öltemperaturanstieg in dem Drehmomentwandler nicht so hoch bzw. nicht so stark erhöht wie in der niedrigen Schaltstufe. Jedoch wird die Temperatur des Öls in dem Schaltgetriebemechanismus in der höheren Schaltstufe erhöht, bedingt durch eine starke Turbulenz, welche darin auftritt.

Zum Beispiel erfaßt ein herkömmliches Fehlfunktionsbeurteilungssystem für den Öltemperatursensor die Fehlfunktion des Sensors, wenn die Temperaturangabe nicht erhöht wird nach Betrieb bzw. Laufen bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als ein vorbestimmter Wert, z. B. 25—30 km/h, und zwar für eine vorbestimmte Zeitperiode. Diese Art von Fehlfunktionsbeurteilungssystem verfügt über eine einzelne vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit und eine einzelne vorbestimmte Zeitperiode zur Beurteilung.

Gemäß der japanischen ungeprüften Patentanmeldungsveröffentlichungsnummer 7-301 315, veröffentlicht 1995, wird eine kumulative Zeitperiode für bestimmte Lauf- bzw. Betriebsbedingungen berechnet, welche einen abnormalen Anstieg der Öltemperatur veranlassen (z. B. eine Bedingung, in welcher das Fahrzeug in einem D (drive)-Bereich vorliegt, wobei die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als 10 km/h ist, wobei eine Drossel- bzw. Drosselklappenöffnung mehr als 1/8 beträgt, und wobei eine Motordrehzahl bzw. Motorgeschwindigkeit größer ist als etwa 450 Umdrehungen pro Minute). Wenn die kumulative Zeitperiode größer ist als ein vorbestimmter Wert, erfolgt eine Beurteilung, daß eine Fehlfunktion des Öltemperatursensors auftritt.

In dem obigen herkömmlichen Fehlfunktionsbeurteilungssystem wird die Fehlfunktion des Sensors erfaßt, basierend auf lediglich solch einer relativ Niederdrehzahlbedingung. Jedoch besteht ein Fall, in welchem ein Fahrzeug in einer Randbedingung läuft bzw. betrieben wird bzw. fährt, und zwar unmittelbar nach dem Starten, wie z. B. Geschwindigkeitsabnahmebetrieb, abschüssiges Fahren und dergleichen, wobei die Motorleistung geringer ist als eine Nullastlinie. Unter diesen Bedingungen tritt eine wesentliche Geschwindigkeits- bzw. Drehzahldifferenz auf zwischen der Pumpe und der Turbine des Drehmomentwandlers, so daß kein wesentlicher Anstieg der Öltemperatur in dem Drehmomentwandler auftritt. Somit wäre es schwierig, in geeigneter Weise eine Fehlfunktion des Öltemperatursensors zu bestimmen, wobei die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Fehlfunktion zur Beurteilung der Öltemperaturfehlfunktion beeinträchtigt ist. Zusätzlich ist es notwendig, daß das Fehlfunktionsbeurteilungssystem, wie offenbart in der obigen japanischen Veröffentlichung, Parameter in der Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung verwendet. Bedingt durch diese Tatsache, wie auch die komplizierte Berechnung der kumulativen Zeitperiode für den abnormalen Temperaturanstieg, ist das obige System nachteilig, da die Steuerung kompliziert ist.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein zuverlässiges und akurates Fehlfunktionsbeurteilungssystem für den Öltemperaturanstieg bereitzustellen.

Die obige und andere Aufgaben können gelöst werden durch ein Fehlfunktionsbeurteilungssystem eines Öltemperatursensors zur Erfassung einer Hydrauliköltemperatur, eingefüllt in ein Automatikgetriebe eines Fahrzeuges, umfassend: eine Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung zum Empfangen einer Ausgabe des Öltemperatursensors zur Beurteilung einer Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn eine Anstiegsrate der Öltemperatur geringer ist als ein vorbestimmter Wert in einer vorbestimmten Periode, nachdem das Fahrzeug mit dem Laufen bzw. Betrieb bzw. Fahren beginnt, eine Laufzustandserfassungseinrichtung zum Erfassen einer Fahrzeuglauf- bzw. -betriebs- bzw. -fahrbedingung, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung bereitgestellt ist mit einer Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen zur Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors entsprechend der Fahr- bzw. Lauf- bzw. Betriebsbedingung bzw. des -zustandes des Fahrzeuges.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt das Automatikgetriebe einen Drehmomentwandler, verbunden mit einer Kraft- bzw. Leistungsquelle, und einen Schaltgetriebemechanismus, welcher mit dem Drehmomentwandler verbunden ist. Das Fehlfunktionsbeurteilungssystem umfaßt des weiteren eine Sperrkupplung zum direkten Verbinden bzw. Koppeln eines Eingangs- und eines Ausgangsgliedes des Drehmomentwandlers und eine Sperrsteuereinrichtung zum Steuern eines Eingriffes der Sperrkupplung zwischen einer Sperrbedingung, in welcher das Eingangs- bzw. Eingabeglied in Eingriff steht mit dem Ausgabe- bzw. Ausgangs- bzw. Abtriebsglied, und einer Nichtsperrbedingung, in welcher das Eingangsglied nicht in Eingriff steht mit dem Ausgangsglied bzw. Abtriebsglied. Die Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen sind bevorzugt unterschiedlich zwischen der Sperrbedingung und der Nichtsperrbedingung. Insbesondere ist die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich handzuhaben bei der Fehlfunktionsbeurteilung der Öltemperatur in der



Sperrbedingung als in der Nichtsperrbedingung.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung bereitgestellt mit einer Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen entsprechend einer Schlupfmenge bzw. einem Schlupfausmaß zwischen einem Eingangs- bzw. Eingabe- bzw. Antriebs- und einem Ausgabe- bzw. Ausgangs- bzw. Abtriebsglieds des Drehmomentwandlers. In diesem Fall wird die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung unempfindlicher beim Herausfinden der Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn die Schlupfmenge reduziert ist.

Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung ist weniger empfindlich bzw. ansprechend bzw. unempfindlicher beim Herausfinden der Fehlfunktion bezüglich der Öltemperatur in einer Randbedingung, in welcher die Schlupfmenge kleiner ist als ein vorbestimmter Wert bzw. Zustand. Die Randbedingung kann eine Nullastbedingung sein, in welcher die Leistungs- bzw. Kraftquelle kein Rad des Fahrzeuges antreibt. In diesem Fall ist die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich beim Beurteilen der Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn die Nullastbedingung erfaßt ist, verglichen mit einer Situation, in welcher keine Nullastbedingung erfaßt ist.

Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung kann die Randbedingung erfassen, basierend auf dem Schlupfausmaß bzw. der Schlupfmenge der Sperrkupplung. Ein weiterer Gesichtspunkt des Fehlfunktionsbeurteilungssystems umfaßt des weiteren einen Beschleuniger bzw. ein Beschleunigungspedal zur Veränderung einer Motorlast entsprechend dessen Betriebshub, einen Leerlaufschalter, welcher eingeschaltet wird, wenn das Beschleunigungspedal nicht betätigt ist. Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung erfaßt die Randbedingung, wenn eine kumulative Zeitperiode, für welche der Leerlaufschalter eingeschaltet gehalten wurde, größer ist als ein vorbestimmter Wert. Die Lauf- bzw. Betriebszustandserfassungseinrichtung erfaßt die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Motorlast. Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung erfaßt die Randbedingung basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Motorlast. Typischerweise beurteilt die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Fehlfunktion des Öltemperatursensors basierend auf einem Öltemperaturanstieg des Automatikgetriebes nach Betrieb bzw. Laufen bzw. Fahren für eine vorbestimmte Periode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als ein vorbestimmter Wert.

Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung beurteilt die Fehlfunktion des Öltemperatursensors basierend auf dem Öltemperaturanstieg, nach dem Laufen bzw. dem Betrieb für eine vorbestimmte Periode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei die vorbestimmte Zeitperiode bei der Randbedingung erhöht bzw. verlängert ist.

Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung findet bzw. hält bzw. speichert die Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn der Temperaturanstieg nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert nach dem Laufen bzw. Betrieb für eine vorbestimmte Zeitperiode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit. In diesem Fall wird der vorbestimmte Wert des Öltemperaturanstieges abgesenkt in bzw. bei der Randbedingung.

Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung wird gehemmt beim Durchführen einer Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors in der Randbedingung. Dies ist dadurch bedingt, daß eine fehlerhafte Be-

urteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors auftreten kann. Bevorzugt umfaßt das System eine Informationseinrichtung zum Informieren eines Fahrers bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors.

Des weiteren kann das System einen Speicher aufweisen, welcher Informationen bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors speichert. Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung erfaßt die Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn der Temperaturanstieg, wie angegeben, kleiner ist als ein vorbestimmter Wert nach dem Laufen bei einer ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit für eine erste vorbestimmte Zeitperiode und nach dem Laufen bzw. Betrieb bzw. Fahren bei einer zweiten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit, welche unterschiedlich von der ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit ist, und zwar für eine zweite vorbestimmte Zeitperiode, welche von der ersten vorbestimmten Zeitperiode unterschiedlich ist.

In einer Ausführungsform wird die erste vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit dadurch bestimmt, in einem Schaltgetriebemechanismus einen größeren Öltemperaturanstieg aufzuweisen, als er in dem Drehmomentwandler auftritt, wobei die zweite vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit dadurch bestimmt wird, in dem Drehmomentwandler eine höhere Öltemperatur aufzuweisen als in dem Schaltgetriebemechanismus. Vorzugsweise ist die zweite vorbestimmte Zeitperiode größer als die erste vorbestimmte Zeitperiode. Ein Timer bzw. ein Zeitgeber zum Zählen der zweiten vorbestimmten Zeitperiode wird zurückgesetzt, wenn die erste vorbestimmte Zeitperiode während dem Zählen bzw. Abzählen bzw. Herunterzählen der zweiten vorbestimmten Zeitperiode vergeht bzw. abläuft. Der Öltemperaturanstieg kann erhalten werden nach dem Betrieb bzw. Laufen bei der ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit für die erste vorbestimmte Zeitperiode und bei der zweiten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit während der zweiten vorbestimmten Periode. Die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung beginnt die Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors eine vorbestimmte Zeitperiode nach dem Start der Kraft- bzw. Leistungsquelle, nämlich nach dem Motorstart.

Die vorbestimmte Zeitperiode kann bestimmt werden basierend auf einer Menge bzw. einem Ausmaß des Hydrauliköles in dem Automatikgetriebe.

Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich aus der detaillierten Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen, welche unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen folgt.

Fig. 1 ist ein schematisches Blockdiagramm eines Fehlfunktionsbeurteilungssteuersystemes, auf welches die vorliegende Erfindung angewendet werden kann.

Fig. 2 ist ein Zeitdiagramm, welches die Beziehung einer Fahrzeuggeschwindigkeit und Merker- bzw. Flag-Werten und dergleichen zeigt.

Fig. 3 ist ein weiteres Zeitdiagramm, ähnlich zu Fig. 2.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung, fortgesetzt von Fig. 4, gemäß der vorliegenden Erfindung.

Fig. 6 ist eine graphische Darstellung eines Planes, welcher einen Sperr- bzw. Verriegelungs- bzw. Verschlusbereich zeigt.

Fig. 7 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung gemäß einer anderen bevorzugten

Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 8 ist ein Flußdiagramm, als Fortsetzung von Fig. 7.

Fig. 9 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 10 ist ein Flußdiagramm, als Fortsetzung von Fig. 9.

Fig. 11 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 12 ist ein Flußdiagramm, als eine Fortsetzung von Fig. 11.

Fig. 13 ist eine graphische Darstellung, welche eine Nullastlinie zeigt, in Verbindung mit einer Drossel- bzw. Drosselklappenöffnung und der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Fig. 14 ist ein Flußdiagramm einer Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 15 ist eine graphische Darstellung, welche eine Beziehung zeigt zwischen der kumulativen Schlupfmenge und der Schlupfmenge bzw. dem Schlupfmaß.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung im Detail beschrieben unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen. Die dargestellte Ausführungsform ist ein Beispiel, in welchem die vorliegende Erfindung ausgeführt bzw. angewendet ist auf ein Fehlfunktionsbeurteilungssystem zur Beurteilung einer Fehlfunktion eines Öltemperatursensors zur Erfassung einer Temperatur eines Öles, eingefüllt in ein Automatikgetriebe eines Fahrzeuges.

Wie es in Fig. 1 gezeigt ist, ist eine Ausgangs- bzw. Abtriebswelle eines Motors 1 mit einem Automatikgetriebe 2 verbunden, dessen Abtriebswelle mit einer Antriebswelle verbunden ist, so daß die Motorleistung bzw. Motorkraft zu Antriebsrädern übertragen wird, und zwar über das Automatikgetriebe 2. Die Steuereinheit 3 steuert das Automatikgetriebe sowie die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung des Ölsensors.

In einer Steuerventileinheit 2a des Automatikgetriebes 2 sind bereitgestellt ein Ölsensor 4 zur Erfassung einer Öltemperatur T, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor zur Erfassung einer Fahrzeuggeschwindigkeit V, basierend auf einer Rotationsgeschwindigkeit bzw. Drehzahl einer Antriebswelle, und ein Drossel- bzw. Drosselklappenöffnungssensor 6 zum Abtasten bzw. Erfassen einer Drossel- bzw. Drosselklappenöffnung TVO eines Drosselventiles bzw. einer Drosselklappe des Motors 1, welche Signale in die Steuereinheit 3 eingegeben werden, und ein Leerlaufschalter 7 zur Erfassung eines vollständigen Verschließens bzw. Schließens des Drosselventiles. Zusätzlich ist eine Anzeigeeinrichtung 8, umfassend eine Flüssigkristallanzeige von einem Instrumentenpaneel bzw. einem Armaturenbrett des Fahrzeuges, bereitgestellt, zur Information über ein Versagen oder eine Fehlfunktion des Ölsensors 4. Die Steuereinheit 3 empfängt eine Stromzufuhr von einer Batterie 9 über einen Zündschalter 8.

Die Steuereinheit 3 ist bereitgestellt mit einer Eingangs-/Ausgangs-Schnittstelle, einem Microcomputer, einer Anzeigesteuereinrichtung für die Anzeigeeinrichtung 8, einer Vielzahl von Antriebsschaltungen für Steuerventile und Spulen des Automatikgetriebes.

Der Microcomputer und die Anzeigeeinrichtung 8 sind bereitgestellt mit einer CPU, einem ROM und einem RAM. In dem ROM ist ein Steuerprogramm gemäß der vorliegenden Erfindung, zusätzlich zu einem Schalt-

steuerprogramm, gespeichert. Der RAM umfaßt Speicher für die Schaltsteuerung sowie Fehlfunktionsinformationsspeicher für eine Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung. In diesem Fall wird der RAM durch eine Sekundärbatterie gesichert, wodurch darin gespeicherte Daten geschützt werden, auch wenn der Zündschalter ausgeschaltet ist.

Im folgenden wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung beschrieben.

Wie es in Fig. 2 gezeigt ist, wenn der Zündschalter 8 eingeschaltet ist zum Betätigen des Motors, um somit den Betrieb zu starten, wird die Temperatur des Öles in dem Automatikgetriebe 2 erhöht. Wenn der Ölsensor 4 ordentlich arbeitet, wird die erfaßte Öltemperatur ebenfalls erhöht. Jedoch, wenn der Ölsensor 4 aus einem beliebigen Grund fehlfunktioniert, würde keine Veränderung in der Anzeige der Öltemperatur des Ölsensors 4 auftreten, wenn die Zeit vergeht. Gemäß der Erfindung, wenn ein Unterschied zwischen dem Maximalwert Tmax und dem Minimalwert Tmin der Öltemperatur nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert, in dem Fall, in welchem das Fahrzeug bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit fährt bzw. läuft, welche größer ist als ein vorbestimmter relativ niedriger Wert V1 (z. B. 25 km/h) für eine vorbestimmte Zeitperiode C1 (z. B. 150 Sek.) und nachfolgend läuft bzw. betrieben wird bzw. fährt mit einer anderen Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als ein vorbestimmter relativ hoher Wert V2 (z. B. 60 km/h) für eine vorbestimmte Zeitperiode C2 (z. B. 100 Sek.), merkt bzw. hält bzw. erfaßt die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung, daß der Ölsensor 4 fehlfunktioniert bzw. nicht funktioniert bzw. fehlerhaft funktioniert.

Ein Öltemperaturanstieg in dem Drehmomentwandler des Automatikgetriebes ist höher bzw. größer als jener in dem Schaltgetriebemechanismus davon in der Niederfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung, während der Öltemperaturanstieg des Schaltgetriebemechanismus höher bzw. größer ist als jener des Drehmomentwandlers in dem Hochfahrzeuggeschwindigkeitslaufzustand bzw. der Hochfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung.

Gemäß der dargestellten Fehlfunktionsbeurteilungsvorrichtung erfolgt die Fehlfunktionsbeurteilung, nachdem die Öltemperaturen in sowohl dem Drehmomentwandler als auch dem Schaltgetriebemechanismus im wesentlichen erhöht sind.

Zusätzlich, wenn die kumulative Zeitperiode einer Randbedingung, wie z. B. eines Geschwindigkeitsabnahme- bzw. -reduktionsbetriebs, und abschüssigen bzw. Bergrunterbetriebs und dergleichen, wobei die Zeitperiode C1 größer ist als eine vorbestimmte Zeitperiode, oder wenn die kumulative Zeitperiode größer ist als die vorbestimmte Zeitperiode C2, wird die Fehlfunktionsbeurteilung gehemmt bzw. verhindert. Unterdessen erreicht in dem Fall der Lauf- bzw. Betriebsbedingung, wie in Fig. 3 dargestellt, das Fahrzeug schnell die höhere bzw. Hochfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung beim Starten. Daher werden die Zeitähler für sowohl niedrige als auch hohe Fahrgeschwindigkeitslaufbedingungen konkurrierend durchgeführt. Wenn der Zeitähler für die untere bzw. niedrige bzw. geringe Fahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung vollendet ist, wird ein Zeitähler für die höhere bzw. Hochfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung zurückgesetzt. In ähnlicher Weise, wenn der Zeitähler für die Hochfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung vollendet ist, wird der Zeitähler für die untere bzw. niedrige Fahrzeuggeschwindigkeits-



laufbedingung bzw. für die Niederfahrzeuggeschwindigkeitslaufbedingung zurückgesetzt. Somit kann die Genauigkeit und Zuverlässigkeit bezüglich der Fehlfunktionsbeurteilung erreicht werden.

Nachfolgend wird eine Fehlfunktionsbeurteilungssteueroutine erläutert unter Bezugnahme auf ein Flußdiagramm, in welchem die Bezugszeichen Si ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) einen Schritt der Routine zeigen.

Weitere Bezugszeichen beziffern wie folgt:

Timer TM — Abzähl- bzw. Rückzähl- bzw. Niederzähl-  
timer bzw. -zeitgeber

FF — Versagensmerker (0 in einer Normalbedingung des Ölsensors, 1 bei einer Fehlfunktionsbedingung)

FG1 — Merker, welcher die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq$  der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V1 bezeichnet

FG2 — Merker, welcher die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq$  der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V2 angibt

F1 — Annahmemerker, welcher angibt, daß das Fahrzeug bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit größer als der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V1 für die vorbestimmte Zeitperiode C1 läuft

F2 — Annahmemerker, welcher angibt, daß das Fahrzeug läuft bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit größer als der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V1 für die vorbestimmte Zeitperiode C1

CD1 — Rückzähltimer

CD2 — Rückzähltimer bzw. Zeitgeber

V — Fahrzeuggeschwindigkeit, erfaßt durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 5

T — Öltemperatur, erfaßt durch den Ölsensor 4

Tmax — Maximalwert der erfaßten Öltemperatur

Tmin — Minimalwert der erfaßten Öltemperatur

CN1 — Zähler zum Zählen einer kumulativen Zeitperiode der Randbedingung in dem Fall, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq$  einer vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V1 ist

CN2 — Zähler zum Zählen einer kumulativen Zeitperiode der Randbedingung in dem Fall, in welchem die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq$  einer vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V2 ist.

Die Fehlfunktionsbeurteilung wird erläutert unter Bezugnahme auf die Fig. 3 und 4. Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet ist zum Starten der Steuerung, wird eine Initialeinstellung bzw. Initialisierung zuerst durchgeführt (S1). In diesem Schritt wird ein Initial- bzw. Anfangswert C0 (z. B. 180 Sek.) eingestellt und der Timer bzw. Zeitgeber TM wird gestartet, wobei sämtliche Merker FF, FG1, FG2, F1 und F2 zurückgesetzt werden. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur T eingelesen, und die maximale Öltemperatur Tmax und die Minimalöltemperatur Tmin werden eingestellt. Die Timer bzw. Zeitgeber CD1 und CD2 werden gelöscht. Nachfolgend werden die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 5 erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit V und die durch den Öltemperatursensor 4 erfaßte Öltemperatur T im Schritt S2 gelesen, wobei beurteilt wird, ob die Zeitperiode C0, eingestellt für den Timer TM, vergangen ist (S3). Der Wert C0 ist eine Zeitperiode, während welcher ein Öl in dem Ölkühler und dem Automatikgetriebe 2 zirkuliert, um im wesentlichen dieselbe Temperatur darin aufzuweisen. Die Zeitperiode C0 ist bestimmt basierend auf einer Menge an Öl, eingefüllt in das Automatikgetriebe (z. B. 6 Liter) und auf einer Flußrate des Öles in dem Ölkühler (5 Liter). Wenn die Beurteilung in dem Schritt S3 Nein ist, werden die Schritte S2 und S3 wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung in dem

Schritt S3 Ja ist, werden die Minimalöltemperatur Tmin und die Maximalöltemperatur Tmax im Schritt S4 erneuert, wenn notwendig. Insbesondere wenn die Öltemperatur T kleiner ist als der Minimalwert Tmin, wird der Minimalwert Tmin durch die Öltemperatur T ersetzt. Wenn die Öltemperatur T größer ist als der Maximalwert Tmax, wird der Wert Tmax durch die Öltemperatur T ersetzt. Nachfolgend, im Schritt S5, wird der Merker FG1 gesetzt und der Timer bzw. Zeitgeber CD1 wird eingestellt auf einen vorbestimmten Wert C1 und beginnt mit dem Zählen bzw. Abzählen bzw. Herunterzählen, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V nicht kleiner ist als der Wert V1 und wenn der Merker FG1 = 0 ist. In ähnlicher Weise, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V nicht kleiner ist als der Wert V2 und wenn der Merker FG2 = 0, wird der Merker FG2 eingestellt bzw. gesetzt, und der Zeitgeber bzw. Timer CD2 wird auf einen vorbestimmten Wert C2 eingestellt und das Zählen bzw. Abzählen davon beginnt.

Im Schritt S6, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V kleiner ist als der Wert V1, wird der Merker FG1 zurückgesetzt. In ähnlicher Weise, wenn der Wert V kleiner ist als der Wert V2, wird der Merker FG2 zurückgesetzt. Nachfolgend, im Schritt S7 wird beurteilt, ob FG1 = 1 oder nicht, und ob der Zeitzähler für den Timer CD1 beendet bzw. abgelaufen ist. In dem Fall einer positiven oder Ja-Beurteilung in dem Schritt S7, wird der Beurteilungsannahme- bzw. -zulassungsmerker F1 im Schritt S8 gesetzt. Wenn der Merker FG2 = 1 ist, und der Zeitzähler für den Timer CD1 nicht beendet bzw. abgelaufen ist, wird der Timer CD2 auf einen vorbestimmten Wert CD2 eingestellt und erneut gestartet. Nachfolgend wird das Verfahren zum Schritt S11 geführt. Andererseits, wenn die Beurteilung im Schritt S7 Nein ist, wird beurteilt, ob der Merker FG2 = 1 ist, und ob der Zeitzähler des Timers CD2 beendet bzw. abgelaufen ist, und zwar im Schritt S9. Wenn die Beurteilung im Schritt S9 Ja ist, wird der Beurteilungsannahmemerker F2 in dem Schritt S10 gesetzt. Wenn der Merker FG1 = 1 ist und der Zeitzähler des Zeitgebers bzw. Timers CD1 nicht beendet bzw. abgelaufen ist, wird die vorbestimmte Zeit C1 eingestellt für den Timer CD1 und erneut gestartet, wonach der Schritt S11 ausgeführt wird. Wenn die Beurteilung in dem Schritt S9 Nein ist, wird das Verfahren zum Schritt S11 geführt.

Nachfolgend im Schritt S11 wird beurteilt, ob beide Merker F1 und F2 "1" sind oder nicht. Wenn die Beurteilung Nein ist, wird das Verfahren zurückgeführt zum Schritt S2 und das Verfahren, ausgehend vom Schritt S2 bis zum Schritt S11 wird, wie oben erwähnt, wiederholt. Andererseits, wenn die Beurteilung positiv oder Ja ist, während die Schritte S2 bis S11 wiederholt werden, so wird beurteilt, ob der Unterschied zwischen dem Maximalwert Tmax und dem Minimalwert Tmin nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert  $\Delta T_0$  (z. B.  $2^\circ\text{C}$ ), und zwar im Schritt S12. Wenn der Ölsensor in geeigneter Weise arbeitet, wird die Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen der Differenz bzw. des Unterschiedes (Tmax-Tmin). Jedoch, wenn der Ölsensor fehlerhaft funktioniert bzw. fehlerfunktioniert, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert, wenn der Unterschied bzw. die Differenz (Tmax-Tmin)  $\leq$  dem vorbestimmten Wert  $\Delta T_0$ .

Somit, wenn die Beurteilung im Schritt S12 Nein ist, funktioniert der Ölsensor 4 normal, so daß der Versagensmerker FF im Schritt S13 zurückgesetzt wird, wobei das Verfahren zum Schritt S2 zurückgeführt und wiederholt wird. Wenn die Beurteilung im Schritt S12 Ja

ist, wird der Versagenssicherheitsmerker FF im Schritt S14 gesetzt, und ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors wird in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM gespeichert. Nachfolgend wird die "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt, um den Fahrer bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4 zu informieren. Nachfolgend wird das Verfahren zum Schritt S2 zurückgeführt und wiederholt. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 fehlerhaft funktioniert bzw. fehlfunktioniert, kann der Schritt S15 wiederholt werden, ohne zum Schritt S2 zurückzukehren.

Währenddessen wird der in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher gespeicherte Fehlfunktionscode verwendet zur Schaltsteuerung des Automatikgetriebes 2.

Im Betrieb stellt die Steuereinheit 3 die untere vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit V1 und die höhere vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit V2 ein. Ein gewisser Temperaturanstieg in dem Öl wird erzeugt, wenn das Fahrzeug fährt bzw. läuft bzw. betrieben wird bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als der vorbestimmte Wert V1 für eine längere Zeitperiode als die vorbestimmte Zeitperiode C1, bzw. wenn das Fahrzeug läuft bzw. fährt bei einer Geschwindigkeit, welche größer ist als der vorbestimmte Wert V2 für eine Zeit, welche länger ist als die vorbestimmte Zeitperiode C2.

Erfindungsgemäß erfolgt die Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors 4, basierend auf der ansteigenden Öltemperatur, sowohl in dem Drehmomentwandler als auch dem Schaltgetriebemechanismus. Obwohl ein Laufmuster bzw. Betriebsmuster bzw. Betriebsverhalten unüblich ist beim Beginnen des Betriebes bzw. Laufens bzw. Fahrens bzw. beim Starten oder Anlassen, wird ein gewisser Öltemperaturanstieg zumindest in einem von dem Drehmomentwandler oder dem Schaltgetriebemechanismus erzeugt. Erfindungsgemäß erfolgt die Fehlfunktionsbeurteilung, basierend auf dem Öltemperaturanstieg, in entweder dem Drehmomentwandler oder dem Schaltgetriebemechanismus, so daß eine akurate und zuverlässige Fehlfunktionsbeurteilung erreicht wird.

Der Öltemperaturanstieg in dem Drehmomentwandler unterhalb der unteren Fahrzeuggeschwindigkeitsbedingung ist kleiner als jener in dem Schaltgetriebemechanismus unter der Hochfahrzeuggeschwindigkeitsbedingung bzw. bei dem Hochfahrzeuggeschwindigkeitszustand. Angesichts diesem wird die Zeitperiode C1 größer eingestellt als die Zeitperiode C2, um die Zuverlässigkeit und die Genauigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung zu verbessern.

Wie es in den Schritten S7—S10 gezeigt ist, wenn eine der Zeitperioden C1 oder C2 abgezählt bzw. abgelaufen ist, wird der andere zurückgesetzt und erneut abgezählt bzw. gezählt. Wie es deutlich in Fig. 3 gezeigt ist, wird eine Hochfahrzeuggeschwindigkeitsbedingung bzw. -zustand schnell beim Starten erreicht, wobei die Zeitperioden C1 und C2 konkurrierend bzw. gleichzeitig gezählt bzw. abgezählt werden. In diesem Fall ist der Öltemperaturanstieg relativ gering im Vergleich mit einer Lauf- bzw. Betriebsbedingung bzw. -zustand, wobei die Zeitperioden C1 und C2 nicht konkurrierend gezählt werden. Daher kann die Genauigkeit und Zuverlässigkeit erhalten werden durch Zurücksetzen und erneutes Zählen bzw. Abzählen des anderen Timers bzw. Zeitge-

bers, wenn eine der Zeitperioden C1 und C2 abgezählt bzw. abgelaufen ist. Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt ist der Timer bzw. Zeitgeber TM derart bereitgestellt, daß die Fehlfunktionsbeurteilung nicht erfolgt, bis die vorbestimmte Zeitperiode C0 vergangen ist bzw. abgelaufen ist, nachdem der Motor gestartet wurde. Es wird berücksichtigt, daß die Öltemperatur nach dem Motorstart homogenisiert bzw. vereinheitlicht wird nach einer Zirkulation durch das Automatikgetriebe 2 und den Öl kühler, so daß die Zeitperiode diesbezüglich proportional ist zu der Ölmenge in dem Automatikgetriebe. Die Zeitperiode C0 ist lang genug, um solch eine Zeitperiode abzudecken. In dem Fall, in welchem der Öltemperatursensor fehlerhaft funktioniert, wird die Fehlfunktion an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt, um somit den Fahrer zu informieren, daß das Versagen des Öltemperatursensors 4 in geeigneter Weise angepaßt werden kann. Zusätzlich ist eine Fehlfunktionsinformationsspeichersicherung vorgesehen durch die Sekundärbatterie zum Speichern des Fehlfunktionscodes, so daß die Fehlfunktionsinformation verwendet werden kann zum Anzeigen der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4 und zum Einstellen der Schaltsteuerung.

Im folgenden wird eine weitere Ausführungsform der Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung beschrieben.

In dieser Ausführungsform sind eine Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen bzw. -zuständen bereitgestellt, entsprechend einer Vielzahl von unterschiedlichen Lauf- bzw. Betriebs- bzw. Fahrbedingungen.

Als ein Beispiel der unterschiedlichen Laufbedingungen sind eine Sperrbedingung, bei welcher die Sperrkupplung eingegriffen bzw. eingerückt ist, und eine Nichtsperrbedingung ausgewählt, in welcher die Sperrkupplung nicht in Eingriff steht bzw. nicht eingerückt bzw. ausgerückt ist. Ein Schaltsteuerplan zur Steuerung des Automatikgetriebes umfaßt eine Sperreingriffslinie und eine Sperrausrücklinie. Damit die Sperrsteuerung die Sperreingriffszone und die Sperrauslöse- bzw. -ausrückzone berücksichtigt, werden die Öltemperatur, die Fahrzeuggeschwindigkeit V und die Drossel- bzw. Drosselklappenöffnung TVO, erfaßt durch den Drosselöffnungssensor 6, verwendet. Somit ist die Öltemperatur ein wichtiger Parameter bezüglich der Sperrsteuerung.

Im folgenden wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung erläutert unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und 8.

Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet wird zum Starten der Steuerung, wird eine Initialeinstellung bzw. eine Initialisierung zuerst durchgeführt (S20). In diesem Schritt wird ein Initial- bzw. Anfangswert C0 (z. B. 180 Sek.) eingestellt und der Timer bzw. Zeitgeber TM wird gestartet, wobei sämtliche Merker FF, FG3, FG4, F3 und F4 zurückgesetzt werden. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur T gelesen bzw. eingelesen und die maximale Öltemperatur Tmax und die minimale bzw. Minimalöltemperatur Tmin werden eingestellt. Die Zeitgeber CD3 und CD4 werden gelöscht. Nachfolgend werden die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 5 erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit V und die durch den Öltemperatursensor 4 erfaßte Öltemperatur T eingelesen (S21), wobei beurteilt wird, ob die Zeitperiode C0, eingestellt für den Timer TM, vergangen bzw. abgelaufen ist oder nicht (S22).

Wenn die Beurteilung im Schritt S22 Nein oder negativ ist, werden die Schritte S21 und S22 wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung im Schritt S22 Ja oder



positiv ist, werden die Minimalöltemperatur  $T_{min}$  und die Maximalöltemperatur  $T_{max}$  erneuert, wenn notwendig, und zwar im Schritt S4. Insbesondere, wenn die Öltemperatur  $T$  kleiner ist als der minimale bzw. Minimalwert  $T_{min}$ , wird der Minimalwert  $T_{min}$  ersetzt durch die Öltemperatur  $T$ . Wenn die Öltemperatur  $T$  größer ist als der Maximalwert  $T_{max}$ , wird der Wert  $T_{max}$  ersetzt durch die Öltemperatur  $T$ . Nachfolgend wird im Schritt S24, in dem Fall, in welchem der Merker  $FG1 = 0$  in einer Nichtsperrbedingung bzw. in einem Nichtsperrzustand ist, der Merker  $FG3$  gesetzt, wobei der Timer  $CD3$  eingestellt wird auf einen vorbestimmten Wert  $C3$  und mit dem Zählen beginnt. In ähnlicher Weise, in dem Fall, in dem der Merker  $FG4 = 0$  in der Sperrbedingung ist, wird der Merker  $FG4$  eingestellt bzw. gesetzt, und der Zeitgeber bzw. Timer  $CD4$  wird auf einen vorbestimmten Wert  $C4$  eingestellt und beginnt mit dem Zählen.

Nachfolgend wird im Schritt S25 der Merker  $FG3$  zurückgesetzt in die Sperrbedingung bzw. den Sperrzustand. In ähnlicher Weise wird der Merker bzw. Flag  $FG4$  zurückgesetzt in die Nichtsperrbedingung. Nachfolgend wird im Schritt S27 beurteilt, ob  $FG3 = 1$  ist oder nicht und ob der Zeitzähler für den Timer  $CD3$  abgelaufen bzw. beendet ist oder nicht. In dem Fall einer positiven oder Ja-Beurteilung in dem Schritt S26, wird der Beurteilungsannahme- bzw. -zulassungsmerker  $F3$  im Schritt S27 gesetzt. Nachfolgend wird der Schritt S30 ausgeführt. Andererseits, wenn die Beurteilung im Schritt S26 Nein oder negativ ist, wird beurteilt, ob der Timer  $CD4$  abgezählt ist bzw. hat, und ob der Merker  $FG4 = 1$  ist oder nicht, und zwar im Schritt S28. Wenn die Beurteilung im Schritt S28 Ja ist, wird der Annahme- bzw. Zulassungs- bzw. Admissionsmerker  $F4$  gesetzt bzw. eingestellt und das Verfahren wird zum Schritt S30 geführt. Wenn die Beurteilung im Schritt S28 Nein ist, wird das Verfahren ebenfalls zum Schritt S30 geführt.

Nachfolgend wird im Schritt S30 beurteilt, ob der Merker  $F3 "1"$  ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Ja ist, wird das Verfahren fortgesetzt mit Schritt S32. Andererseits, wenn die Beurteilung Nein ist, wird beurteilt, ob der Merker  $F3 "1"$  ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Ja oder positiv ist, wird der Schritt S32 ausgeführt. Wenn Nein, wird das Verfahren zurückgeführt zum Schritt S21 und wiederholt.

Im Schritt S32 wird beurteilt, ob der Unterschied zwischen dem Maximalwert  $T_{max}$  und dem Minimalwert nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert  $\Delta T_0$  (z. B.  $2^\circ C$ ), und zwar im Schritt S32. Wenn der Öltemperatursensor ordentlich bzw. in geeigneter Weise arbeitet, wird die Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen des Unterschiedes ( $T_{max} - T_{min}$ ). Jedoch, wenn der Öltemperatursensor fehlfunktioniert bzw. fehlerhaft funktioniert, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert, da der Unterschied bzw. die Differenz ( $T_{max} - T_{min}$ )  $\leq$  dem vorbestimmten Wert  $\Delta T_0$  ist.

Somit, wenn die Beurteilung im Schritt S32 Nein ist, funktioniert der Öltemperatursensor 4 normal, so daß der Versagensmerker  $FF$  im Schritt S33 zurückgesetzt wird, wobei das Verfahren zurückgeführt wird zum Schritt S21 und von dort wiederholt. Wenn die Beurteilung im Schritt S32 Ja ist, wird der Versagenssicherheitsmerker  $FF$  im Schritt S34 gesetzt, wobei ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM gespeichert wird. Nachfolgend wird "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt zum Informieren des Fahrers be-

züglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4. Nachfolgend wird das Verfahren zum Schritt S21 zurückgeführt und wiederholt. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 fehlfunktioniert, kann der Schritt S35 wiederholt werden, ohne Rückkehr zum Schritt S21.

In der dargestellten Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung wird der Merker  $F3$  gesetzt, wenn das Fahrzeug fährt bzw. läuft in der Nichtsperrbedingung bzw. dem Nichtsperrzustand, und zwar für die vorbestimmte Zeitperiode  $C3$ . Der Merker  $F4$  wird gesetzt bzw. eingestellt, wenn das Fahrzeug fährt bzw. läuft in der Sperrbedingung für die vorbestimmte Zeitperiode  $C4$ . Währenddessen ist der Wert  $C3$  kleiner als der Wert  $C4$ , da der Öltemperaturanstieg des Drehmomentwandlers in dem Nichtsperrzustand größer ist als in der Sperrbedingung bzw. dem Sperrzustand. Wenn der Merker  $F3$  oder  $F4$  gesetzt ist, wird die Fehlfunktion beurteilt über die Beurteilung im Schritt S32. Wie zuvor erwähnt, wird die Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4 beurteilt entsprechend der Fahr- bzw. Lauf- bzw. Betriebsbedingung bzw. -zustand, zum Verbessern der Genauigkeit und der Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung.

Die folgenden Veränderungen können durchgeführt werden.

1) Eine Anzeigelampe kann bereitgestellt sein zum Ersetzen der Anzeigeeinrichtung 8 an dem Instrumentenpaneel bzw. dem Armaturenbrett, um aufzuleuchten, wenn der Öltemperatursensor fehlerhaft funktioniert.

2) Die vorliegende Erfindung kann in geeigneter Weise angewendet werden zum Erfassen der Fehlfunktion des Öltemperatursensors von verschiedenen Typen von Automatikgetrieben.

3) Die Steuereinheit kann von dem Steuersystem des Automatikgetriebes getrennt werden, zum maßgeblichen Steuern der Fehlfunktionsbeurteilung der Öltemperatursteuerung.

4) Es können andere Diskriminations- bzw. Bestimmungsdaten verwendet werden als der Schaltsteuerplan zum Diskriminieren bzw. Bestimmen der Sperrzone und der Nichtsperrzone.

Die Fehlfunktionsbeurteilung wird erläutert unter Bezugnahme auf die Fig. 9 und 10. Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet ist beim Starten der Steuerung, wird zuerst eine Initialisierungs- bzw. eine Initial- bzw. Anfangseinstellung durchgeführt (SS1). In diesem Schritt wird ein Ursprungs- bzw. Anfangs- bzw. Initialwert  $C0$  (z. B. 180 Sek.) eingestellt bzw. gesetzt, und der Timer  $TM$  wird gestartet, wobei sämtliche Merker  $FF$ ,  $FG1$ ,  $FG2$ ,  $F1$  und  $F2$  zurückgesetzt werden. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur  $T$  eingelesen, und die maximale Öltemperatur  $T_{max}$  und die minimale Öltemperatur  $T_{min}$  werden eingestellt auf die erfaßte Temperatur  $T$ . Nachfolgend werden die Timer bzw. Zeitgeber  $CD1$  und  $CD2$  gelöscht. Die Zähler  $CN1$  und  $CN2$  werden ebenfalls gelöscht.

Nachfolgend wird die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 5 erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$ , die durch den Öltemperatursensor 4 erfaßte Öltemperatur  $T$  und ein Leerlaufschalter- bzw. -schaltsignal ein- bzw. ausgelesen (SS2), wobei beurteilt wird, ob die Zeitperiode  $C0$ , eingestellt für den Zeitgeber bzw. Timer  $TM$ , abgelaufen bzw. vergangen ist oder nicht (SS3). Der Wert  $C0$  ist solch eine Zeitperiode, daß ein Öl in dem



Ölkühler und dem Automatikgetriebe 2 zirkuliert, um im wesentlichen dieselbe Temperatur darin aufzuweisen. Die Zeitperiode C0 ist bestimmt, basierend auf einer Menge an Öl, eingefüllt in das Automatikgetriebe (z. B. 6 Liter) und einer Flußrate des Öles in dem Ölkühler (5 Liter). Wenn die Beurteilung im Schritt SS3 Nein ist, werden die Schritte SS2 und SS3 wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung im Schritt SS3 Ja ist, werden die Minimalöltemperatur T<sub>min</sub> und die Maximalöltemperatur T<sub>max</sub>, wenn notwendig, im Schritt SS4 erneuert. Insbesondere, wenn die Öltemperatur T kleiner ist als der Minimalwert T<sub>min</sub>, wird der Minimalwert T<sub>min</sub> ersetzt durch die Öltemperatur T. Wenn die Öltemperatur T größer ist als der Maximalwert T<sub>max</sub>, wird der Wert T<sub>max</sub> durch die Öltemperatur T ersetzt. Nachfolgend wird im Schritt SS5, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V nicht kleiner ist als der Wert V1 und wenn der Merker FG1 = 0 ist, der Merker FG1 gesetzt, wobei der Timer CD1 eingestellt wird auf einen vorbestimmten Wert C1 und mit dem Zählen bzw. Abzählen bzw. Herunterzählen beginnt. In ähnlicher Weise, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V nicht kleiner ist als der Wert V2 und wenn der Merker FG2 = 0, wird der Merker FG2 gesetzt bzw. eingestellt, und der Zeitgeber bzw. Timer CD2 wird eingestellt auf einen vorbestimmten Wert C2 und beginnt mit dem Zählen.

Im Schritt SS6, in dem Fall, daß FG1 = 1, und wenn der Leerlaufschalter 7 eingeschaltet ist, wird der Zähler CN1 um eins erhöht. In dem Fall, daß FG2 = 1, und wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist, wird der Zähler CN2 um eins erhöht.

Nachfolgend wird im Schritt SS7, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V kleiner ist als der Wert V1, der Merker FG1 zurückgesetzt. In ähnlicher Weise, wenn der Wert V kleiner ist als der Wert V2, wird der Merker bzw. Flag FG2 zurückgesetzt. Nachfolgend wird im Schritt SS8 beurteilt, ob FG1 = 1 ist und ob der Zeitzähler bzw. die Zeitzählung für den Timer CD1 beendet bzw. abgelaufen ist oder nicht. In dem Fall einer Ja-Beurteilung in der Beurteilung vom Schritt SS8 wird beurteilt, ob der Zähler CN1 nicht kleiner ist als ein vorbestimmter Wert K1 (z. B. K1 äquivalent zu 30 Sekunden). Wenn die Beurteilung im Schritt SS9 Ja ist, wird der Beurteilungsadmissions- bzw. -Annahmemerker F1 im Schritt SS10 zurückgesetzt, zum Hemmen bzw. Verhindern der Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors, wonach das Verfahren zum Schritt S2 zurückgeführt wird.

Wenn die Beurteilung im Schritt SS9 Nein ist, wird der Beurteilungsannahmemerker F1 im Schritt SS11 gesetzt. Wenn der Merker FG2 = 1 ist und der Zeitzähler des Timers CD1 nicht abgelaufen bzw. beendet ist, wird der Timer CD2 eingestellt auf einen vorbestimmten Wert CD2 und erneut gestartet. Nachfolgend wird das Verfahren zum Schritt SS16 geführt. Andererseits, wenn die Beurteilung im Schritt SS8 Nein ist, wird beurteilt, ob der Merker FG2 = 1 ist, und ob der Zeitzähler für den Timer CD2 abgelaufen bzw. beendet ist oder nicht, und zwar im Schritt SS12. Wenn die Beurteilung im Schritt SS12 Ja ist, wird beurteilt, ob der Zähler CN2 nicht kleiner ist als ein vorbestimmter Wert K2 (z. B. entspricht der Wert K2 20 Sekunden). Wenn die Beurteilung im Schritt SS13 Ja ist, wird der Beurteilungsannahmemerker bzw. Admissions- bzw. Zulassungsmerker F2 im Schritt SS14 zurückgesetzt, zum Hemmen bzw. Verhindern der Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors, wonach das Verfahren bzw. der Ablauf bzw. die Prozedur zum Schritt SS2 zurückgeführt

wird. Wenn die Beurteilung im Schritt SS13 Nein ist, wird im Schritt SS15 der Annahmemerker F2 gesetzt bzw. eingestellt. Wenn der Merker FG1 ist, und der Zeitzähler des Timers CD1 nicht beendet bzw. abgelaufen ist, wird die vorbestimmte Zeit C1 für den Timer CD1 eingestellt und erneut gestartet, wonach der Schritt SS16 ausgeführt wird.

Nachfolgend wird im Schritt SS16 beurteilt, ob beide Merker F1 und F2 "1" sind oder nicht. Wenn die Beurteilung Nein ist, wird das Verfahren zurückgeführt zum Schritt SS2, und nachfolgend werden die Prozeduren vom Schritt SS2 zum Schritt SS16, wie oben erwähnt, wiederholt. Andererseits, wenn die Beurteilung positiv oder Ja ist bzw. wird, während die Schritte SS2 bis SS16 wiederholt werden, wird beurteilt, ob der Unterschied bzw. die Differenz zwischen dem Maximalwert T<sub>max</sub> und dem Minimalwert nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert ΔT0 (z. B. 5°C), und zwar im Schritt SS17. Wenn der Öltemperatursensor in geeigneter Weise bzw. ordentlich funktioniert bzw. arbeitet, wird die Anzeige der Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen der Differenz bzw. des Unterschiedes (T<sub>max</sub> - T<sub>min</sub>). Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 eine Fehlfunktion aufweist bzw. fehlfunktioniert bzw. fehlerhaft funktioniert, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert, so daß bzw. wobei bzw. da der Unterschied bzw. die Differenz (T<sub>max</sub> - T<sub>min</sub>) ≤ dem vorbestimmten Wert ΔT0.

Somit, wenn die Beurteilung im Schritt SS17 Nein ist, funktioniert der Öltemperatursensor 4 normal, so daß der Versagens- bzw. Fehlermerker FF im Schritt SS19 zurückgesetzt wird, wobei das Verfahren zum Schritt SS2 zurückgeführt und wiederholt wird. Wenn die Beurteilung im Schritt SS17 Ja ist, wird im Schritt SS19 der Fehler- bzw. Versagenssicherheitsmerker FF gesetzt, und ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors wird in den Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM gespeichert. Nachfolgend wird "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" angezeigt an der Anzeigeeinrichtung 8 zum Informieren des Fahrers über die Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4. Nachfolgend wird das Verfahren bzw. die Prozedur zurückgeführt zum Schritt SS2 und wiederholt. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 fehlerhaft funktioniert bzw. fehlfunktioniert, kann auch der Schritt SS20 wiederholt werden, ohne zum Schritt SS2 zurückzukehren. In diesem Fall ist die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung eine Unterbrechungs- bzw. Unterbrecheroutine und wird bei einem vorbestimmten Intervall bzw. Zeitintervall ausgeführt.

Währenddessen wird der in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher gespeicherte Fehlfunktionscode verwendet für die Schaltsteuerung des Automatikgetriebes 2.

Im Betrieb stellt die Steuereinheit 3 die untere vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit V1 und die höhere vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit V2 ein bzw. setzt diese. Ein gewisser Temperaturanstieg erfolgt in dem Öl, wenn das Fahrzeug fährt bzw. betrieben wird bzw. läuft, bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als der vorbestimmte Wert V1 für eine längere Zeit als die vorbestimmte Zeitperiode C1 bzw. wenn das Fahrzeug fährt bzw. läuft bzw. betrieben wird bei einer größeren Geschwindigkeit als dem vorbestimmten Wert V2 für eine längere Zeit als die vorbestimmte Zeitperiode C2.

Gemäß der vorliegenden Erfindung erfolgt die Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors 4 basierend auf der erhöhten Öltemperatur sowohl in dem Drehmomentwandler als auch dem Schaltgetriebemechanismus.

Wenn eine Randbedingung bzw. ein Randzustand, in welchem die Schlupfmenge bzw. das Schlupfmaß zwischen der Pumpe und der Turbine in dem Drehmomentwandler relativ klein bzw. gering ist, schnell erreicht ist nach dem Starten, so führt der Öltemperaturanstieg im wesentlichen nicht zu einer fehlerhaften Interpretation bzw. Erfassung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors. Angesichts diesem ist eine kumulative Zeitperiode bereitgestellt, wenn der Leerlaufschalter eingeschaltet ist während der vorbestimmten Zeitperiode C1 mittels des Zählers CN1. Gemäß der dargestellten Ausführungsform wird die Randbedingung bzw. der Randzustand erfaßt, basierend auf der kumulativen Zeitperiode der Ein- bzw. eingeschalteten Zeit des Leerlaufschalters. Wenn die Randbedingung erfaßt ist, wird der Merker F1 zurückgesetzt zum Hemmen bzw. Verhindern der Fehlfunktionsbeurteilung. In ähnlicher Weise wird eine kumulative Zeitperiode verwendet, wenn der Leerlaufschalter Ein bzw. eingeschaltet ist während der vorbestimmten Zeitperiode C2 mittels des Zählers CN2. Die Randbedingung wird erfaßt basierend auf der kumulativen Zeitperiode der Ein bzw. Einschaltzeit des Leerlaufschalters. Wenn die Randbedingung erfaßt ist, wird der Merker F2 zurückgesetzt zum Verhindern bzw. Hemmen der Fehlfunktionsbeurteilung. Somit wird in der dargestellten Ausführungsform die Fehlfunktionsbeurteilung gehemmt bzw. verhindert bzw. verboten, zum Verbessern der Genauigkeit und der Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung.

Der Öltemperaturanstieg in dem Drehmomentwandler bei der Niederfahrzeuggeschwindigkeitsbedingung bzw. Fahrzeugniedergeschwindigkeitsbedingung ist kleiner als jener in dem Schaltgetriebemechanismus bei der Hochfahrzeuggeschwindigkeitsbedingung bzw. Fahrzeughochgeschwindigkeitsbedingung. Angesichts diesem wird die Zeitperiode C1 größer eingestellt als die Zeitperiode C2, zum Verbessern der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung.

Wie es in den Schritten SS7—SS15 gezeigt ist, wenn eine der Zeitperioden C1 oder C2 abgelaufen bzw. abgezählt bzw. heruntergezählt ist, wird die andere zurückgesetzt und erneut gezählt. Wie es deutlich in Fig. 9 zu sehen ist, wird eine höhere bzw. Hochfahrzeuggeschwindigkeitsbedingung schnell erreicht beim Starten, wobei die Zeitperioden C1 und C2 konkurrierend gezählt bzw. abgezählt werden. In diesem Fall ist der Öltemperaturanstieg relativ gering, verglichen mit einer Lauf- bzw. Fahr- bzw. Betriebsbedingung, in welcher die Zeitperioden C1 und C2 nicht konkurrierend gezählt werden. Daher können die Genauigkeit und Zuverlässigkeit erhalten werden durch Zurücksetzen und erneutes Zählen bzw. Abzählen bzw. Auszählen der anderen Zeitperiode, wenn eine der Zeitperioden C1 und C2 abgezählt bzw. abgelaufen ist.

Im folgenden wird eine weitere Ausführungsform der Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung beschrieben.

In dieser Ausführungsform ist die Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen bzw. -zuständen bereitgestellt entsprechend einer Vielzahl von unterschiedlichen Lauf- bzw. Betriebs- bzw. Fahrbedingungen bzw. -zuständen.

Als Beispiele der unterschiedlichen Lauf- bzw. Fahrbedingungen werden eine Sperrbedingung bzw. ein

Sperrzustand, in welchem die Sperrkupplung eingegriffen ist bzw. eingerückt ist, und eine Nichtsperrbedingung ausgewählt, bei welcher die Sperrkupplung nicht eingegriffen bzw. ausgerückt ist. Ein Schaltsteuerplan zum Steuern des Automatikgetriebes umfaßt eine Sperreingriffs- bzw. -eintrücklinie und eine Sperrlöse- bzw. -ausrücklinie. Zum Durchführen der Sperrsteuerung unter Berücksichtigung der Sperreingriffs- bzw. -eintrückzone und der Sperrausrück- bzw. -auslösezone werden verwendet die Öltemperatur, die Fahrzeuggeschwindigkeit V und die durch den Drosselöffnungssensor 6 erfaßte Drossel- bzw. Drosselklappenöffnung TVO. Somit ist die Öltemperatur ein wichtiger Faktor bezüglich der Sperrsteuerung. Im folgenden wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung erläutert unter Bezugnahme auf die Fig. 7 und 8.

Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet wird zum Starten der Steuerung, wird eine Initialisierung bzw. eine Initial- bzw. Anfangseinstellung zuerst durchgeführt (SS20). In diesem Schritt wird ein Anfangs- bzw. Ursprungs- bzw. Initialwert C0 (z. B. 180 Sekunden) eingestellt, und der Timer bzw. Zeitgeber TM wird gestartet, wobei sämtliche Flags oder Merker FF, FG3, FG4, F3 und F4 zurückgesetzt sind bzw. werden. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur T eingelesen, und die Maximalöltemperatur Tmax und die Minimalöltemperatur Tmin werden eingestellt. Die Zeitgeber CD3 und CD4 werden gelöscht. Nachfolgend wird die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 6 erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit V und die durch den Öltemperatursensor 4 erfaßte Öltemperatur eingelesen (SS21), wobei beurteilt wird, ob die Zeitperiode C0, eingestellt für den Timer TM, vergangen bzw. abgelaufen ist oder nicht (SS22).

Wenn die Beurteilung im Schritt SS22 Nein ist, werden die Schritte SS21 und SS22 wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung im Schritt SS22 positiv oder Ja ist bzw. wird., werden die Minimalöltemperatur Tmin und die Maximalöltemperatur Tmax, wenn notwendig, im Schritt SS4 erneuert. Insbesondere, wenn die Öltemperatur T kleiner ist als der Minimalwert Tmin, wird der Minimum- bzw. Minimalwert Tmin ersetzt durch die Öltemperatur T. Wenn die Öltemperatur T größer ist als der Maximal- bzw. Maximumwert Tmax, wird der Wert Tmax ersetzt durch die Öltemperatur T. Nachfolgend wird im Schritt SS24, in dem Fall, daß der Merker FG1 = 0 in der Nichtsperrbedingung ist, der Merker FG3 gesetzt, und der Timer bzw. Zeitgeber CD3 wird eingestellt auf einen vorbestimmten Wert C3 und beginnt mit dem Zählen bzw. Abzählen bzw. Herunterzählen. In ähnlicher Weise, in dem Fall, in dem der Merker FG4 = 0 in der Sperrbedingung ist, wird der Merker FG4, gesetzt und der Timer CD4 wird eingestellt auf einen vorbestimmten Wert C4 und beginnt mit dem Zählen.

Nachfolgend wird im Schritt SS25 der Merker FG3 zurückgesetzt auf die Sperrbedingung bzw. den Sperrzustand. In ähnlicher Weise wird der Merker FG4 zurückgesetzt in die Nichtsperrbedingung. Nachfolgend wird im Schritt SS27 beurteilt, ob FG3 = 1 und ob der Zeitgeber für den Timer CD3 beendet bzw. abgelaufen ist oder nicht. Im Falle von Ja in der Beurteilung des Schrittes SS26 wird der Beurteilungsannahme- bzw. -Zulassungs- bzw. -Admissionsmerker F3 im Schritt SS27 gesetzt. Nachfolgend wird der Schritt SS30 ausgeführt. Andererseits, wenn die Beurteilung im Schritt SS26 Nein bzw. negativ ist, wird beurteilt, ob der Timer CD4 abgezählt ist bzw. heruntergezählt hat, und ob der Merker FG4 = 1 ist, und zwar im Schritt SS28. Wenn



die Beurteilung im Schritt SS28 Ja ist, wird der Annahme- bzw. Zulassungs- bzw. Einlaßmerker F4 gesetzt und das Verfahren wird zum Schritt SS30 geführt. Wenn die Beurteilung im Schritt SS28 Nein ist, wird das Verfahren bzw. die Prozedur ebenfalls zum Schritt SS30 geführt.

Nachfolgend wird im Schritt SS30 beurteilt, ob der Merker F3 "1" ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Ja ist, wird das Verfahren bzw. die Prozedur bzw. der Ablauf fortgesetzt bzw. geführt zum Schritt S32. Andererseits, wenn die Beurteilung Nein ist, wird beurteilt, ob der Merker F3 "1" ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Ja oder positiv ist, wird Schritt SS32 ausgeführt. Wenn Nein, wird das Verfahren bzw. die Prozedur bzw. der Ablauf zurückgeführt zum Schritt SS21 und wiederholt.

Im Schritt SS32 wird beurteilt, ob der Unterschied bzw. die Differenz zwischen dem Maximalwert Tmax und dem Minimalwert nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert  $\Delta T_0$  (z. B.  $2^\circ\text{C}$ ), und zwar im Schritt SS32. Wenn der Öltemperatursensor ordentlich funktioniert bzw. arbeitet, wird die Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen der Differenz ( $T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$ ). Wenn jedoch der Öltemperatursensor 4 fehlerhaft funktioniert bzw. eine Fehlfunktion aufweist bzw. fehlfunktioniert, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert bezüglich der bzw. da die Differenz ( $T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$ )  $\geq$  dem vorbestimmten Wert  $\Delta T_0$ .

Somit, wenn die Beurteilung im Schritt SS32 Nein ist, funktioniert der Öltemperatursensor 4 normal, so daß der Versagens- bzw. Fehlermerker FF im Schritt SS33 zurückgesetzt wird, wobei das Verfahren bzw. die Prozedur zurückkehrt bzw. zurückgeführt wird zu dem Schritt SS21 und wiederholt wird. Wenn die Beurteilung im Schritt SS32 Ja ist, wird im Schritt SS34 der Fehler- bzw. Versagenssicherheitsmerker bzw. -flag FF gesetzt, und ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors wird in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM gespeichert. Nachfolgend wird "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt, um den Fahrer über die Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4 zu informieren. Nachfolgend wird die Prozedur bzw. das Verfahren bzw. der Ablauf zurückgeführt zum Schritt SS21 und wiederholt. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 fehlerhaft funktioniert bzw. fehlfunktioniert, kann der Schritt 35 wiederholt werden ohne Rückkehr zum Schritt SS21.

In der dargestellten Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung wird der Merker F3 gesetzt bzw. eingestellt, wenn das Fahrzeug fährt bzw. läuft bzw. betrieben wird in der Nichtsperrbedingung bzw. dem Nichtsperrzustand, und zwar für die vorbestimmte Zeitperiode C3. Der Merker F4 wird gesetzt bzw. eingestellt, wenn das Fahrzeug in der Sperrbedingung für eine vorbestimmte Zeitperiode C4 fährt bzw. läuft bzw. betrieben wird.

Währenddessen ist der Wert C3 kleiner als der Wert C4, da der Öltemperaturanstieg in dem Drehmomentwandler in der Nichtsperrbedingung größer ist als jener in der Sperrbedingung bzw. dem Sperrzustand. Wenn der Merker F3 oder F4 gesetzt bzw. eingestellt ist, wird die Fehlfunktion beurteilt über die Beurteilung im Schritt SS32. Wie zuvor erwähnt, wird die Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors 4 beurteilt entsprechend der Betriebs- bzw. Lauf- bzw. Fahrbedingung bzw. -zustand, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung zu verbessern.

Im folgenden wird eine weitere Ausführungsform der

Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung beschrieben.

In der dargestellten Ausführungsform wird die Fehlfunktion des Öltemperatursensors beurteilt, basierend auf dem Temperaturanstieg der Anzeige des Öltemperatursensors nach dem Fahren bzw. Laufen bzw. Betrieb bei der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit V1 für eine vorbestimmte Zeitperiode. Die vorbestimmte Zeitperiode zur Fehlfunktionsbeurteilung ist eingestellt bzw. gesetzt auf einen relativ langen Wert in der Randbedingung bzw. dem Randzustand, bei welchem das Fahrzeug in einem Geschwindigkeitsreduktionsbetrieb fährt bzw. läuft oder eine Bergabfahrt durchführt, bedingt durch die Tatsache, daß im wesentlichen kein Schlupf erzeugt ist zwischen der Pumpe und der Turbine bei der Randbedingung, wobei somit im wesentlichen kein Öltemperaturanstieg stattfindet. Andererseits wird die vorbestimmte Zeitperiode auf einen relativ kurzen Wert eingestellt bei einer Nichtrandbedingung, da ein wesentlicher Temperaturanstieg in der Nichtrandbedingung erzeugt ist.

Im folgenden wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung erläutert unter Bezugnahme auf die Fig. 11 und 12.

Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet wird zum Starten der Steuerung, wird zuerst eine Initialeinstellung bzw. eine Initialisierung durchgeführt (SS30). In diesem Schritt wird ein Initial- bzw. Anfangswert C0 (z. B. 180 Sekunden) eingestellt und der Timer TM wird gestartet, wobei sämtliche Merker bzw. Flags FF und FG zurückgesetzt werden und wobei der Timer CD gelöscht wird. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur T eingelesen, und die maximale Öltemperatur Tmax und die minimale Öltemperatur Tmin werden eingestellt.

Nachfolgend werden die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 6 erfaßte Fahrzeuggeschwindigkeit V und die durch den Öltemperatursensor 4 erfaßte Öltemperatur T eingelesen (SS31), wobei beurteilt wird, ob die Zeitperiode C0 eingestellt bzw. gesetzt für den Timer TM, vergangen bzw. abgelaufen ist oder nicht (SS32).

Wenn die Beurteilung im Schritt SS32 Nein ist, werden die Schritte SS31 und SS32 wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung im Schritt SS32 Ja oder positiv ist, wird die Minimalöltemperatur Tmin und die Maximalöltemperatur Tmax, wenn nötig, im Schritt SS33 erneuert. Insbesondere, wenn die Öltemperatur kleiner ist als der minimale bzw. Minimum- bzw. Minimalwert Tmin, wird der Minimalwert Tmin ersetzt durch die Öltemperatur T. Wenn die Öltemperatur T größer ist als der maximale bzw. Maximum- bzw. Maximalwert Tmax, wird der Wert Tmax ersetzt durch die Öltemperatur T. Nachfolgend wird im Schritt SS34 beurteilt, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq V_1$  (z. B. 25 km/h) ist, ob der Merker  $FG = 0$  ist, und ob das Fahrzeug in der Randbedingung vorliegt oder nicht. In diesem Fall, wie es in Fig. 8 gezeigt ist, ist die Randbedingung angenommen bzw. erfaßt bzw. gehalten, wenn der Fahrzeugfahrzustand bzw. die Fahrzeuglauf- bzw. -fahr- bzw. -betriebsbedingung in einem Bereich liegt unterhalb der Nullastlinie, in einem Plan, welcher die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Drosselklappenöffnung TV0 als Parameter verwendet.

Wenn die Beurteilung im Schritt SS34 Ja ist, wird der Merker FG im Schritt SS35 gesetzt, und eine vorbestimmte Zeitperiode K01 wird dem Timer CD zugeordnet, wobei das Zählen bzw. Abzählen bzw. Herunterzählen davon begonnen wird. Während der Beurteilung im Schritt SS36 wird beurteilt, ob die Fahrzeugge-

schwindigkeit  $V \geq$  der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit  $V_1$  ist, und ob der Merker  $FG = 0$  ist, und ob das Fahrzeug in einer Nihtrandbedingung vorliegt. Wenn die Beurteilung Ja oder positiv ist, wird der Merker  $FG$  gesetzt, und eine vorbestimmte Zeitperiode  $K02$  wird eingestellt für den Timer  $CD$ , wobei das Zählen diesbezüglich begonnen bzw. gestartet wird. In diesem Fall ist der Wert  $K01$  größer als der Wert  $K02$  (z. B. zweimal so groß).

Nachfolgend wird beurteilt, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V <$  dem vorbestimmten Wert  $V_1$  im Schritt  $SS38$  ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Ja ist, wird der Merker  $FG$  zurückgesetzt. In dem Fall, in welchem die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V \geq$  der vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit ist, wird der Wert des Merkers  $FG$  nicht verändert. Nachfolgend wird im Schritt  $SS40$  beurteilt, ob der Merker  $FG = 1$  ist, und ob der Zähler bzw. Zählwert  $CD = 0$  ist oder nicht. Wenn die Beurteilung Nein ist, wird die Prozedur bzw. der Ablauf zurückgeführt bzw. kehrt zurück zum Schritt  $SS31$ , und die Schritte nach dem Schritt  $SS33$  werden wiederholt. Wenn die Beurteilung im Schritt  $SS40$  mit der Zeit zu Ja übergeht, wird beurteilt, ob die Differenz bzw. der Unterschied zwischen den Werten  $T_{max}$  und  $T_{min}$  nicht größer ist als der vorbestimmte Wert  $\Delta T_0$  (z. B.  $5^\circ C$ ).

Wenn der Öltemperatursensor ordentlich funktioniert bzw. arbeitet, wird die Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen der Differenz ( $T_{max} - T_{min}$ ). Wenn jedoch der Öltemperatursensor 4 eine Fehlfunktion aufweist, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert, da die Differenz ( $T_{max} - T_{min}$ )  $\leq$  dem vorbestimmten Wert  $\Delta T_0$ .

Somit, wenn die Beurteilung im Schritt  $SS32$  Nein ist, funktioniert der Öltemperatursensor normal, so daß der Versagens- bzw. Fehlermerker  $FF$  im Schritt  $S31$  zurückgesetzt wird, wobei der Ablauf bzw. das Verfahren bzw. die Prozedur zurückgeführt wird zu dem Schritt  $SS21$  und von dort ab wiederholt. Wenn die Beurteilung im Schritt  $SS41$  Ja ist, wird der Versagens- bzw. Fehlersicherheitsmerker  $FF$  im Schritt  $SS42$  gesetzt, und ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors wird in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM gespeichert. Nachfolgend wird "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" angezeigt durch die Anzeigeeinrichtung 8, zum Informieren des Fahrers bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4, und zwar im Schritt  $SS43$ . Nachfolgend wird die Prozedur zurückgeführt bzw. kehrt die Prozedur bzw. der Ablauf zurück zum Schritt  $SS31$  und wird wiederholt. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor 4 eine Fehlfunktion aufweist, kann der Schritt  $SS44$  wiederholt werden ohne Rückkehr zum Schritt  $SS21$ . Die dargestellte Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung ist eine Unterbrechungs- bzw. Unterbrecher- bzw. Interruptroutine und wird ausgeführt bei einem vorbestimmten kleinen bzw. geringen Intervall.

In der dargestellten Steuerung wird die vorbestimmte Zeitperiode  $K02$  eingestellt bzw. gesetzt für den Zähler bzw. Timer  $CD$  zum Zählen der Lauf- bzw. Betriebs- bzw. Fahrzeitperiode, und zwar nicht kleiner als die vorbestimmte Zeitperiode, wobei das Zählen bzw. Abzählen in der Nihtrandbedingung gestartet wird. Unter der Randbedingung bzw. in dem Randzustand ist die vorbestimmte Zeitperiode  $K01$  länger als der Wert von  $K02$  eingestellt, zum Durchführen der Beurteilung des

Schrittes  $SS41$  nach Ablauf solch einer relativ langen Zeitperiode  $K01$ . Somit kann die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung verbessert werden. Dies ist dadurch bedingt, daß der Öltemperaturanstieg relativ gering ist in der Randbedingung, bei welcher kein wesentlicher Schlupf entsteht zwischen der Pumpe und der Turbine des Drehmomentwandlers, so daß der Wert  $K01$  eingestellt ist bei solch einem größeren Wert bezüglich des Wertes  $K02$ . Der Halte- bzw. Erfassungs- bzw. Erkennungsfehler der Fehlfunktion des Öltemperatursensors kann somit effektiv vermieden werden.

Im folgenden wird noch eine weitere Ausführungsform der Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung erläutert.

Wie es in Fig. 14 gezeigt ist, ist zusätzlich zu der in Fig. 1 gezeigten Struktur des weiteren bereitgestellt ein Motorgeschwindigkeits- bzw. Motordrehzahl- bzw. -drehzahlsensor 11 zum Erfassen einer Motorgeschwindigkeit bzw. Drehzahl, ein Turbinengeschwindigkeits- bzw. Drehzahlsensor 12 zum Abtasten bzw. Erfassen einer Turbinengeschwindigkeit bzw. -drehzahl des Automatikgetriebes. Die Signale davon werden ebenfalls in die Steuereinheit 3 eingeführt.

Nachfolgend wird eine weitere Ausführungsform der Fehlfunktionsbeurteilung des Öltemperatursensors beschrieben.

Wenn der Zündschalter 10 eingeschaltet wird zum Starten der Steuerung, wird eine Initialisierungseinstellung bzw. eine Initialisierung bzw. eine Initialeinstellung zuerst durchgeführt ( $SS50$ ). In diesem Schritt wird ein Anfangs- bzw. Initialwert  $C0$  (z. B. 180 Sekunden) eingestellt, und der Timer  $TM$  wird gestartet, wobei sämtliche Merker  $FF$  zurückgesetzt werden. Der kumulative Schlupfparameter  $X$  wird zurückgesetzt. Nachfolgend wird die erfaßte Öltemperatur  $T$  eingelesen, und die maximale Öltemperatur  $T_{max}$  und die minimale Öltemperatur  $T_{min}$  werden eingestellt.

Nachfolgend werden die Motorgeschwindigkeit bzw. die Drehzahl bzw. die Motordrehzahl  $N_e$ , die Turbinengeschwindigkeit bzw. Drehzahl bzw. Turbinendrehzahl  $N_t$  und die Öltemperatur  $T$  eingelesen ( $S51$ ). Nachfolgend wird beurteilt, ob die Zeitperiode  $C0$ , eingestellt für den Timer  $TM$ , vergangen ist oder nicht ( $S52$ ).

Wenn die Beurteilung im Schritt  $S52$  Nein ist, werden die Schritte  $S51$  und  $S52$  wiederholt. Wenn jedoch die Beurteilung im Schritt  $S52$  Ja ist bzw. auf Ja übergeht, werden die Minimalöltemperatur  $T_{min}$  und die Maximalöltemperatur  $T_{max}$ , wenn notwendig, im Schritt  $S53$  erneuert. Insbesondere, wenn die Öltemperatur  $T$  kleiner ist als der Minimum- bzw. Minimalwert  $T_{min}$ , wird der Minimalwert  $T_{min}$  ersetzt durch die Öltemperatur  $T$ . Wenn die Öltemperatur  $T$  größer ist als der Maximalwert  $T_{max}$ , wird der Wert  $T_{max}$  ersetzt durch die Öltemperatur  $T$ .

Nachfolgend wird die Schlupfmenge bzw. das Schlupfmaß  $s$  entsprechend dem Schlupf zwischen der Pumpe und der Turbine des Getriebes 2 berechnet als eine Differenz ( $N_e - N_t$ ), und zwar zwischen der Motordrehzahl  $N_e$  und der Turbinendrehzahl  $N_t$ . Nachfolgend wird ein Inkrement des kumulativen Parameters  $G(s)$  berechnet ( $S55$ ), und zwar angesichts bzw. unter Berücksichtigung des in Fig. 15 gezeigten Planes. Nachfolgend wird der kumulative Schlupfparameter  $X$  berechnet als eine Summe des Inkrementes  $G(s)$  des aktuellen Zyklus und des kumulativen Parameters  $X$  in dem vorangegangenen Zyklus ( $S56$ ). Der kumulative Parameter  $X$  ist ein Parameter, welcher einen Grad an Schlupfmenge angibt zwischen der Pumpe und der Tur-



bine des Getriebes 2. Wenn der Schlupf zwischen der Pumpe und der Turbine klein ist, wird der kumulative Schlupfparameter X klein sein.

Nachfolgend wird beurteilt, ob der kumulative Schlupfparameter X nicht kleiner ist als ein vorbestimmter Wert X0. Wenn die Beurteilung Nein oder negativ ist, wird das Verfahren bzw. die Prozedur zum Schritt S51 zurückgeführt. Wenn der Schritt S51 wiederholt wird, wird der kumulative Schlupfparameter X erhöht. Wenn der kumulative Schlupfparameter X den vorbestimmten Wert X0 überschreitet, wird das Verfahren zum Schritt S58 geführt, in welchem beurteilt wird, ob das Inkrement ( $T_{\max} - T_{\min}$ ) der Öltemperatur nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert  $\Delta T_0$  (z. B.  $5^\circ\text{C}$ ). Während der Öltemperatursensor ordentlich funktioniert, wird die Öltemperatur graduell erhöht zum Erhöhen der Differenz ( $T_{\max} - T_{\min}$ ). Wenn jedoch der Öltemperatursensor 4 fehlfunktioniert, wird die Anzeige der Öltemperatur nicht verändert, da die Differenz ( $T_{\max} - T_{\min}$ )  $\leq$  dem vorbestimmten Wert  $\Delta T_0$ .

Somit ist der Öltemperatursensor normal funktionierend, wenn die Beurteilung im Schritt S58 Nein ist, so daß der Fehler- bzw. Versagensmerker FF im Schritt S59 zurückgesetzt wird, wobei das Verfahren bzw. die Prozedur bzw. der Ablauf zurückkehrt bzw. zurückgeführt wird zum dem Schritt S51 und von dort wiederholt. Wenn die Beurteilung im Schritt S58 Ja ist, wird der Fehler- bzw. Versagenssicherheitsmerker FF im Schritt S60 gesetzt, und ein Fehlfunktionscode zur Anzeige der Fehlfunktion des Öltemperatursensors wird gespeichert in dem Fehlfunktionsinformationsspeicher des RAM. Nachfolgend wird "Fehlfunktion des Öltemperatursensors" an der Anzeigeeinrichtung 8 angezeigt zum Informieren des Fahrers bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4, und zwar im Schritt S61. Nachfolgend wird die Prozedur zurückgeführt zum Schritt S51, wobei die Schritte wiederholt werden. Währenddessen wird die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung fortgesetzt, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird. Jedoch, wenn der Öltemperatursensor eine Fehlfunktion aufweist, kann der Schritt S61 wiederholt werden ohne Rückkehr zum Schritt S51. Die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung wird ausgeführt bzw. durchgeführt bei einem vorbestimmten kleinen Intervall als eine Unterbrecher- bzw. Unterbrechungs- bzw. Interruptroutine.

In der dargestellten Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung wird der kumulative Schlupfparameter X berücksichtigt bzw. eingeführt, welcher einen Grad der Schlupfmenge zwischen der Pumpe und der Turbine wiedergibt bzw. spiegelt, unter Berücksichtigung, daß der Öltemperaturanstieg relativ hoch bzw. erhöht bzw. verstärkt ist, wenn die Schlupfmenge erkennbar bzw. wesentlich ist. Wie oben erwähnt, erfolgt die Beurteilung dadurch, daß bestimmt wird, ob das Inkrement ( $T_{\max} - T_{\min}$ ) der Öltemperatur nicht größer ist als der vorbestimmte Wert  $\Delta T_0$ , nachdem der kumulative Schlupfparameter X den vorbestimmten Wert X0 erreicht. Somit, wenn die Schlupfmenge relativ klein ist und somit der Öltemperaturanstieg relativ gering, wird die Zeitperiode zum Erreichen des vorbestimmten Wertes X0 erhöht zum Verbessern der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Fehlfunktionsbeurteilung.

Die folgenden Modifikationen bzw. Veränderungen können durchgeführt werden.

1) In der Ausführungsform der Fig. 9 und 10 kann die Schwelle  $\Delta T_0$  eingestellt werden auf einen kleineren Wert, nachdem der Merker F1 gesetzt ist, in

dem Fall von  $CN1 \geq K1$  im Schritt SS17. Die Schwelle  $\Delta T_0$  kann auch auf einen kleineren Wert eingestellt werden, nachdem der Merker F1 eingestellt ist, in dem Fall von  $CN1 \geq K1$  im Schritt SS17. Wenn der Wert  $\Delta T_0$  verändert wird auf einen kleineren Wert, ist die Durchführung bzw. Ausführung der Fehlfunktionsbeurteilung restriktiv. Als ein Ergebnis wird die fehlerhafte Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors 4 effektiv unterdrückt.

2) In der Ausführungsform der Fig. 9 und 10 kann die Bedingung, daß der Leerlaufschalter im Schritt SS6 eingeschaltet ist, ersetzt werden durch die Bedingung bzw. den Zustand, daß die Lauf- bzw. Fahr- bzw. Betriebsbedingung eine Randbedingung ist. In diesem Fall wird die Randbedingung bestimmt bzw. erfaßt basierend auf dem in Fig. 13 gezeigten Plan.

3) In der Ausführungsform der Fig. 11 und 12, obwohl die vorbestimmten Zeitperioden K01 und K02 eingestellt sind auf unterschiedliche Werte, können sie ebenfalls eingestellt werden auf denselben Wert, wobei ein kleinerer Wert  $\Delta T_0$  eingestellt werden kann im Schritt SS42, wenn die Lauf- bzw. Fahr- bzw. Betriebsbedingung des Fahrzeuges in der Randbedingung bzw. in dem Randzustand vorliegt.

In der Ausführungsform von Fig. 15 kann die Fehlfunktionsbeurteilungssteuerung der Schritte 54—56 lediglich ausgeführt werden, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit nicht kleiner ist als der Wert V1.

Obwohl die vorliegende Erfindung erläutert wurde unter Bezugnahme auf spezifische bevorzugte Ausführungsformen, wird der Durchschnittsfachmann erkennen, daß Veränderungen und Verbesserungen durchgeführt werden können, während dennoch in dem Umfang und dem Grundgedanken der vorliegenden Erfindung enthalten. Der Umfang der vorliegenden Erfindung ist lediglich durch die beigefügten Ansprüche definiert.

#### Patentansprüche

1. Fehlfunktionsbeurteilungssystem eines Öltemperatursensors zur Erfassung einer Hydrauliköltemperatur, welches Hydrauliköl in ein Automatikgetriebe eines Fahrzeuges eingefüllt ist, welches Automatikgetriebe enthält einen Drehmomentwandler, verbunden mit einer Leistungsquelle, und einen Schaltgetriebemechanismus, verbunden mit dem Drehmomentwandler, wobei das System umfaßt:

eine Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung zum Empfangen einer Ausgabe des Öltemperatursensors zur Beurteilung einer Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn eine Anstiegsrate der Öltemperatur kleiner ist als ein vorbestimmter Wert in einer vorbestimmten Periode, nachdem das Fahrzeug den Betrieb aufgenommen hat,

eine Betriebsbedingungserfassungseinrichtung zum Erfassen einer Fahrzeugbetriebsbedingung, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung bereitgestellt ist mit einer Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen zur Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors, entsprechend der Betriebsbedingung des Fahrzeuges.

2. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 1, des weiteren umfassend eine Sperrkupplung zum direkten Verbinden von Eingangs- und Ausgangsgliedern des Drehmomentwandlers, und eine

Sperrsteuereinrichtung zum Steuern eines Eingriffes der Sperrkupplung zwischen einer Sperrbedingung, in welcher das Eingangsglied in Eingriff steht bezüglich des Ausgangsgliedes, und einer Nichtsperrbedingung, in welcher das Eingangsglied ausgerückt ist bezüglich des Ausgangsgliedes, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen unterschiedlich sind zwischen der Sperrbedingung und der Nichtsperrbedingung.

3. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 2, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich ist beim Erfassen der Fehlfunktion der Öltemperaturbeurteilung bzw. des Öltemperatursensors in der Sperrbedingung als in der Nichtsperrbedingung.

4. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einer der Ansprüche 1–3, des weiteren umfassend einen Drehmomentwandler, verbunden mit einem Schaltgetriebemechanismus, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung bereitgestellt ist mit einer Vielzahl von Fehlfunktionsbeurteilungsbedingungen, entsprechend einem Schlupfmaß zwischen Eingangs- und Ausgangsgliedern des Drehmomentwandlers.

5. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 4, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich ist beim Herausfinden der Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn die Schlupfmenge reduziert ist.

6. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 5, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich ist beim Herausfinden der Fehlfunktion des Öltemperatursensors bei einer Randbedingung, in welcher das Schlupfmaß kleiner ist als ein vorbestimmter Wert.

7. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 5, bei welchem die Randbedingung eine Nullastbedingung ist, in welcher die Leistungsquelle kein Rad des Fahrzeuges antreibt, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung weniger empfindlich ist beim Beurteilen der Fehlfunktion des Öltemperatursensors, wenn eine Nullastbedingung erfaßt ist.

8. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Randbedingung erfaßt, basierend auf dem Schlupfmaß der Sperrkupplung.

9. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, des weiteren umfassend ein Beschleunigungspedal zum Verändern einer Motorlast entsprechend dem Betriebshub, einen Leerlaufschalter, welcher eingeschaltet wird, wenn das Beschleunigungspedal nicht betätigt ist, wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Randbedingung erfaßt, wenn eine kumulative Zeitperiode, für welche der Leerlaufschalter eingeschaltet ist, größer ist als ein vorbestimmter Wert.

10. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem die Betriebsbedingungserfassungseinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeit und die Motorlast erfaßt, und wobei die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Randbedingung erfaßt, basierend auf der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Motorlast.

11. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einem der Ansprüche 1–10, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Fehlfunktion des Öltemperatursensors beurteilt, basierend auf einem Öltemperaturanstieg des Automatikgetriebes nach

Betrieb für eine vorbestimmte Periode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als ein vorbestimmter Wert.

12. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Fehlfunktion des Öltemperatursensors beurteilt, basierend auf dem Öltemperaturanstieg nach dem Betrieb für eine vorbestimmte Zeitperiode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei die vorbestimmte Zeitperiode unter der Randbedingung erhöht ist.

13. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Fehlfunktion des Öltemperatursensors erfaßt, wenn der Temperaturanstieg nicht größer ist als ein vorbestimmter Wert nach Betrieb für eine vorbestimmte Zeitperiode bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit, welche größer ist als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei der vorbestimmte Wert des Öltemperaturanstieges unter der Randbedingung abgesenkt ist.

14. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 6, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung gehemmt ist bezüglich der Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors unter der Randbedingung.

15. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einem der Ansprüche 1–14, des weiteren umfassend eine Informationseinrichtung zum Informieren eines Fahrers bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors.

16. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einem der Ansprüche 1–15, des weiteren umfassend einen Speicher, welcher Informationen bezüglich der Fehlfunktion des Öltemperatursensors speichert.

17. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einem der Ansprüche 1–16, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung die Fehlfunktion des Öltemperatursensors erfaßt, wenn der Temperaturanstieg, wie angezeigt, kleiner ist als ein vorbestimmter Wert nach Betrieb bei einer ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit für eine erste vorbestimmte Zeitperiode und nach Betrieb bei einer zweiten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit, welche unterschiedlich von der ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit ist, für eine zweite vorbestimmte Zeitperiode, welche unterschiedlich von der ersten vorbestimmten Zeitperiode ist.

18. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 17, bei welchem das Automatikgetriebe umfaßt einen Drehmomentwandler, verbunden mit einer Leistungsquelle, und einen Schaltgetriebemechanismus, welcher mit dem Drehmomentwandler verbunden ist, und bei welchem die erste vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit bestimmt ist als einen größeren Öltemperaturanstieg in dem Schaltgetriebemechanismus als in dem Drehmomentwandler aufweisend, wobei die zweite vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit bestimmt ist als eine größere Öltemperatur in dem Drehmomentwandler als in dem Schaltgetriebemechanismus aufweisend.

19. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 18, bei welchem die zweite vorbestimmte Zeitperiode größer ist als die erste vorbestimmte Zeitperiode.

20. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach An-



spruch 19, bei welchem ein Timer zum Zählen der zweiten vorbestimmten Zeitperiode zurückgesetzt wird, wenn die erste vorbestimmte Zeitperiode während dem Zählen der zweiten vorbestimmten Zeitperiode abläuft.

5

21. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 20, bei welchem der Öltemperaturanstieg erhalten wird nach Betrieb bei der ersten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit für die erste vorbestimmte Zeitperiode und bei der zweiten vorbestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit für die zweite vorbestimmte Periode.

10

22. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach einem der Ansprüche 1–21, bei welchem die Fehlfunktionsbeurteilungseinrichtung mit der Beurteilung der Fehlfunktion des Öltemperatursensors nach einer vorbestimmten Zeitperiode nach dem Start der Leistungsquelle beginnt.

15

23. Fehlfunktionsbeurteilungssystem nach Anspruch 22, bei welchem die vorbestimmte Zeitperiode bestimmt ist basierend auf einer Menge an Hydrauliköl in dem Automatikgetriebe.

20

---

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

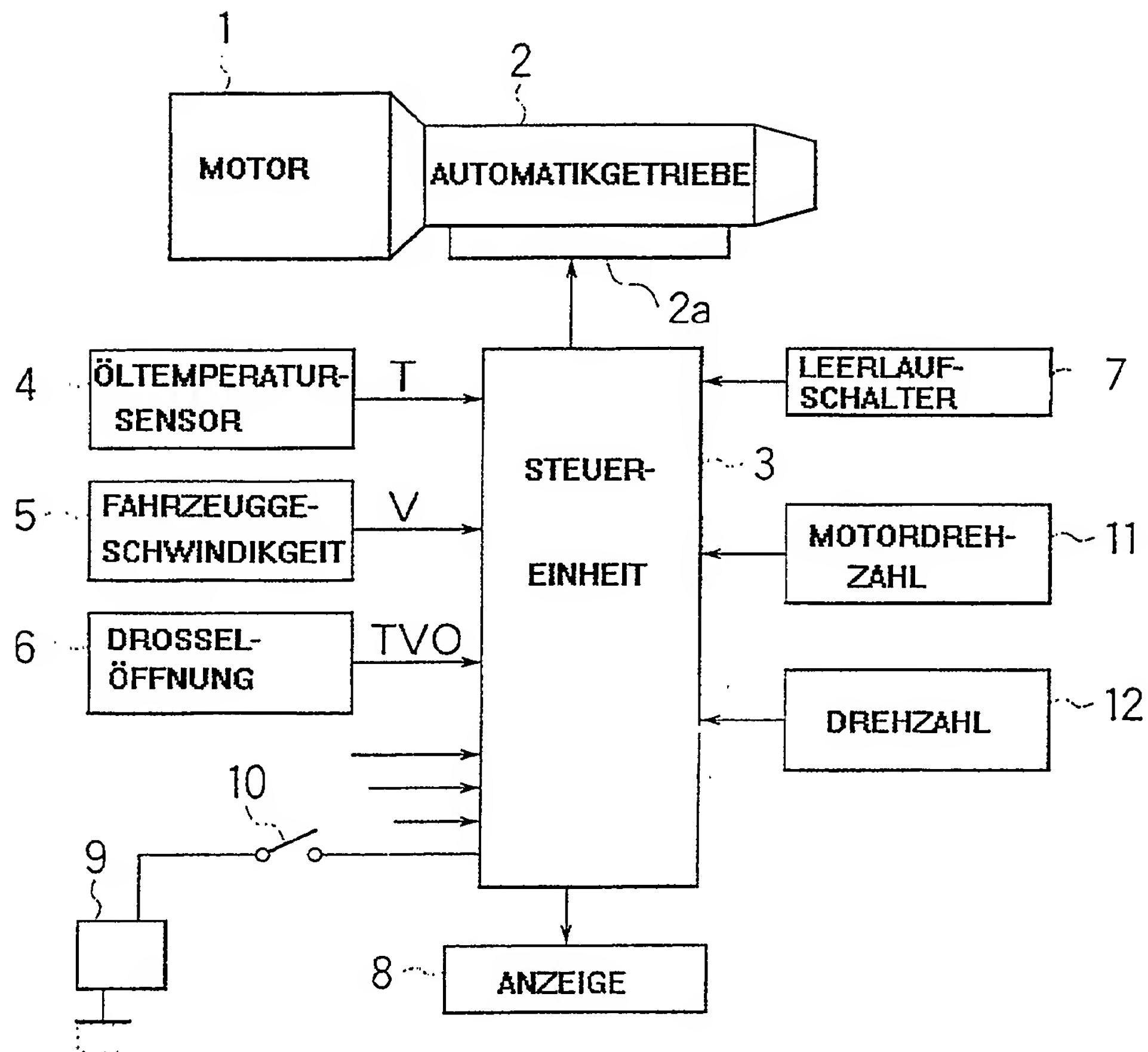




FIG. 2

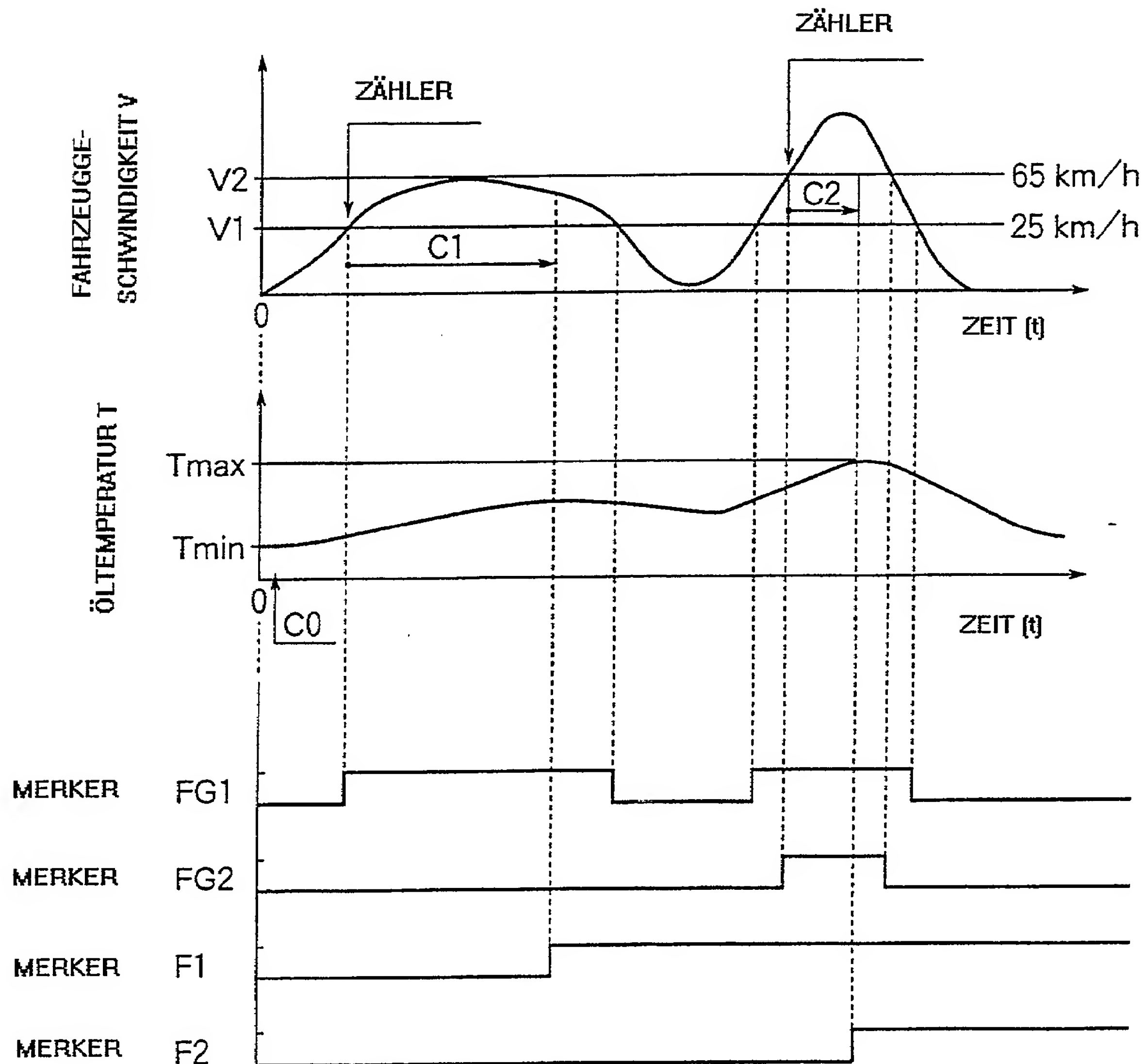


FIG. 3

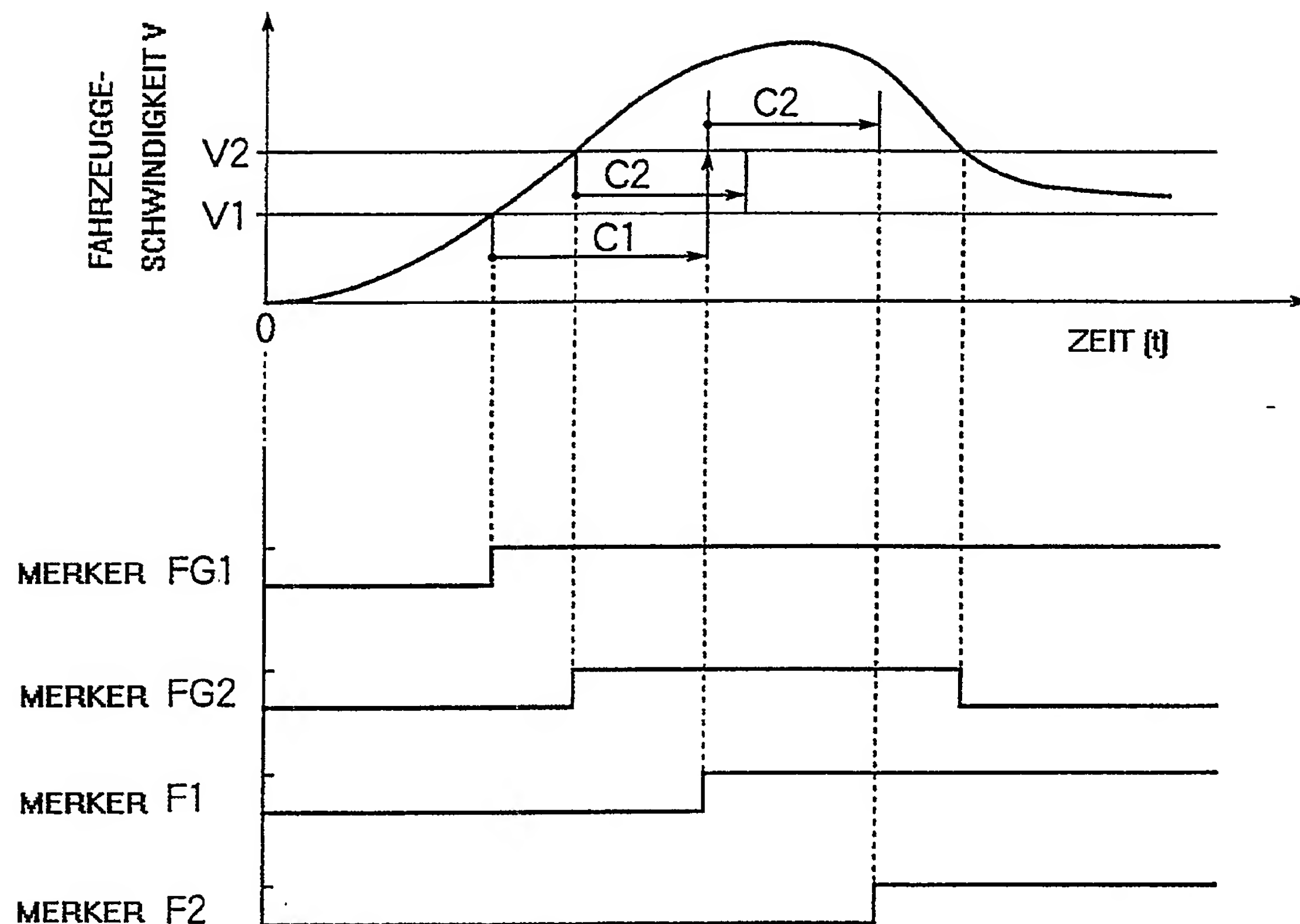
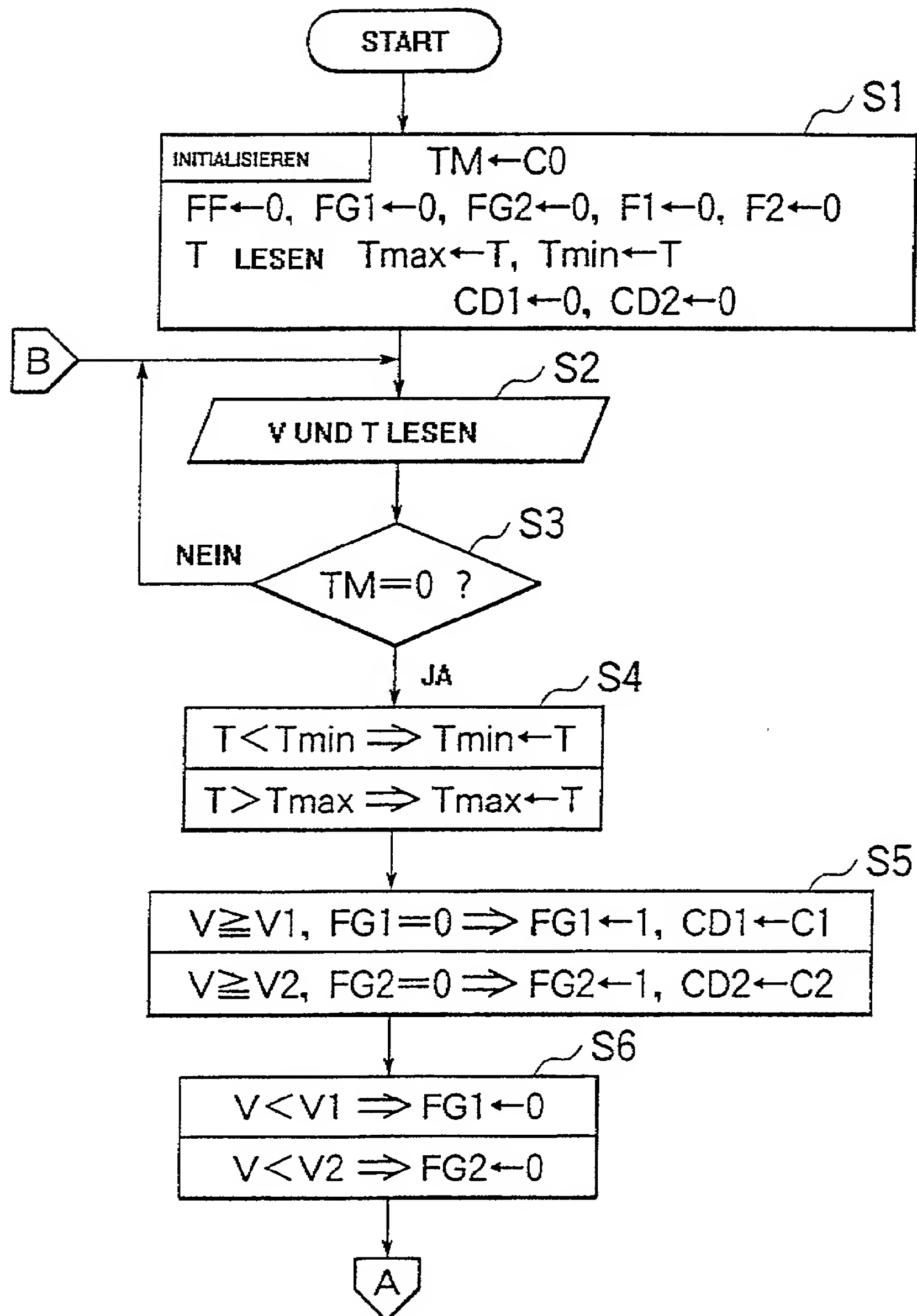




FIG. 4



**FIG. 5**

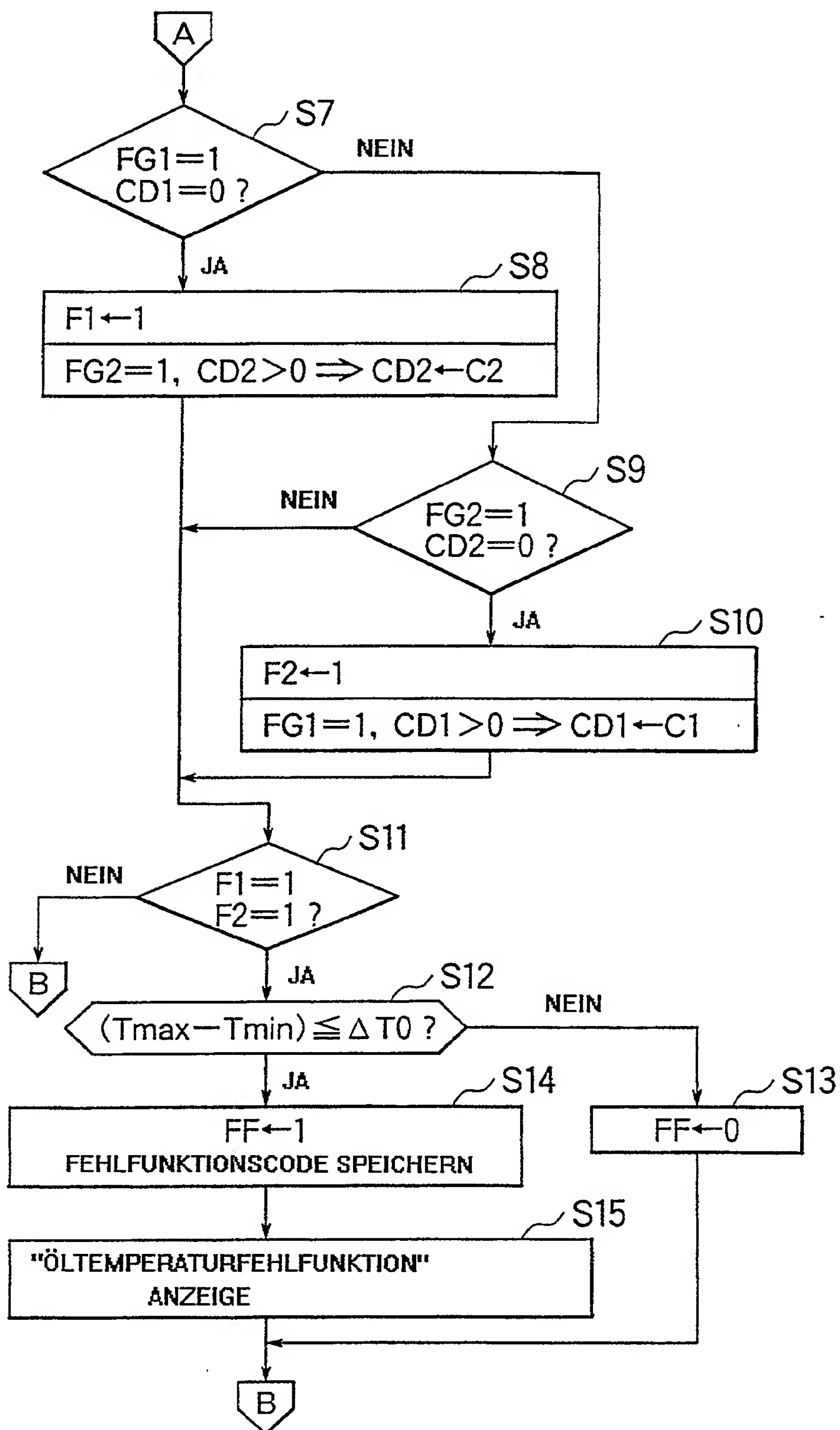




FIG. 6

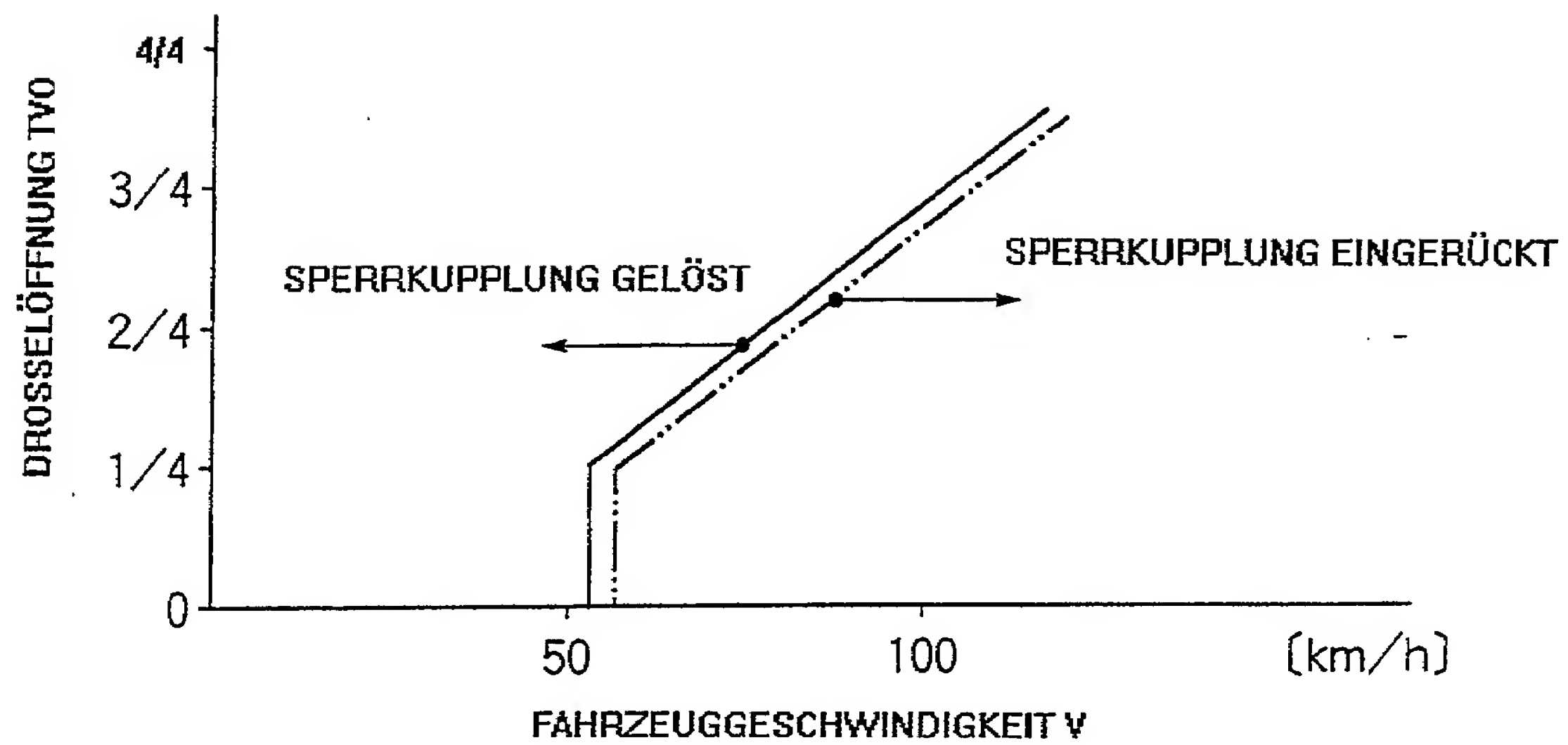


FIG. 7

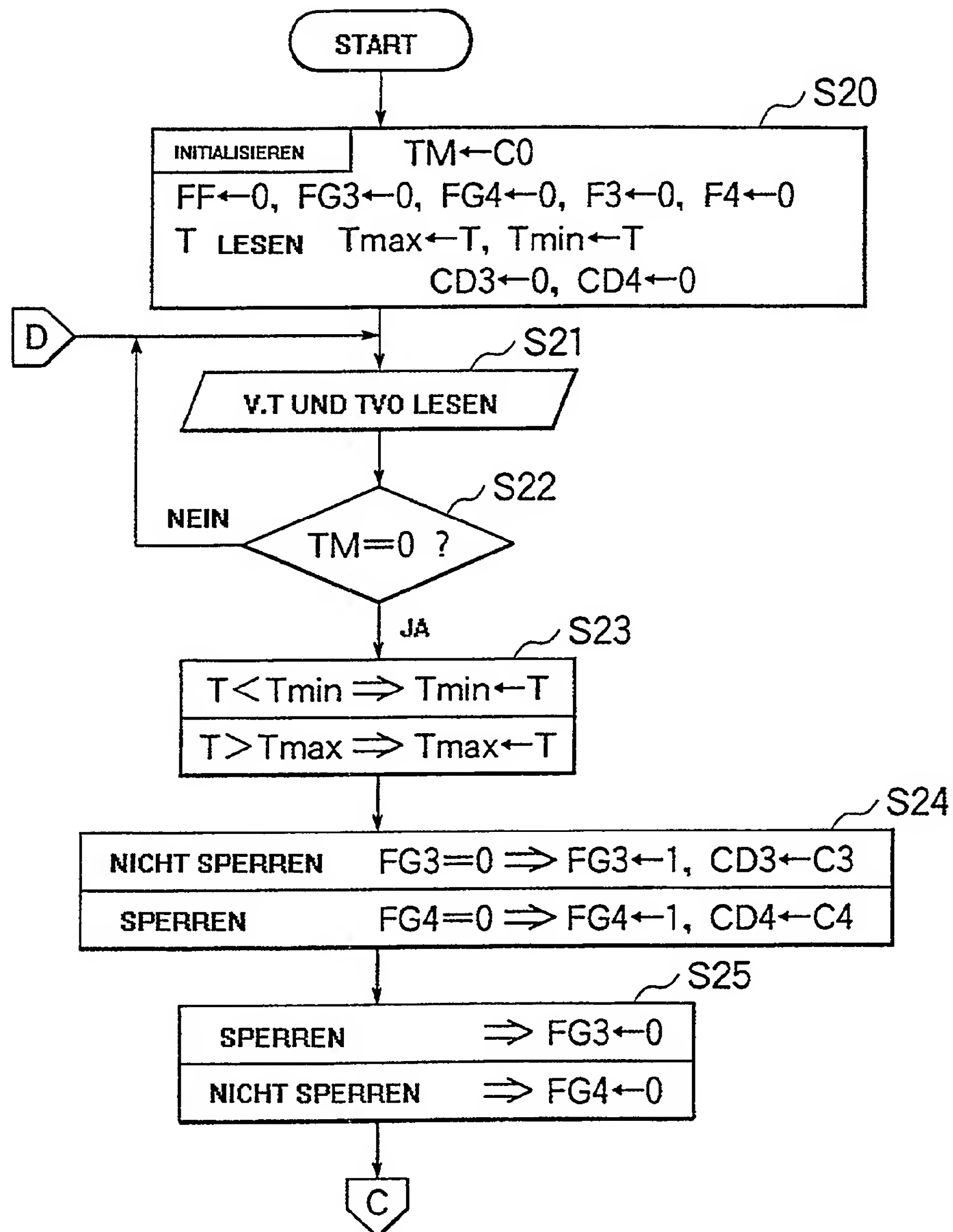




FIG. 8

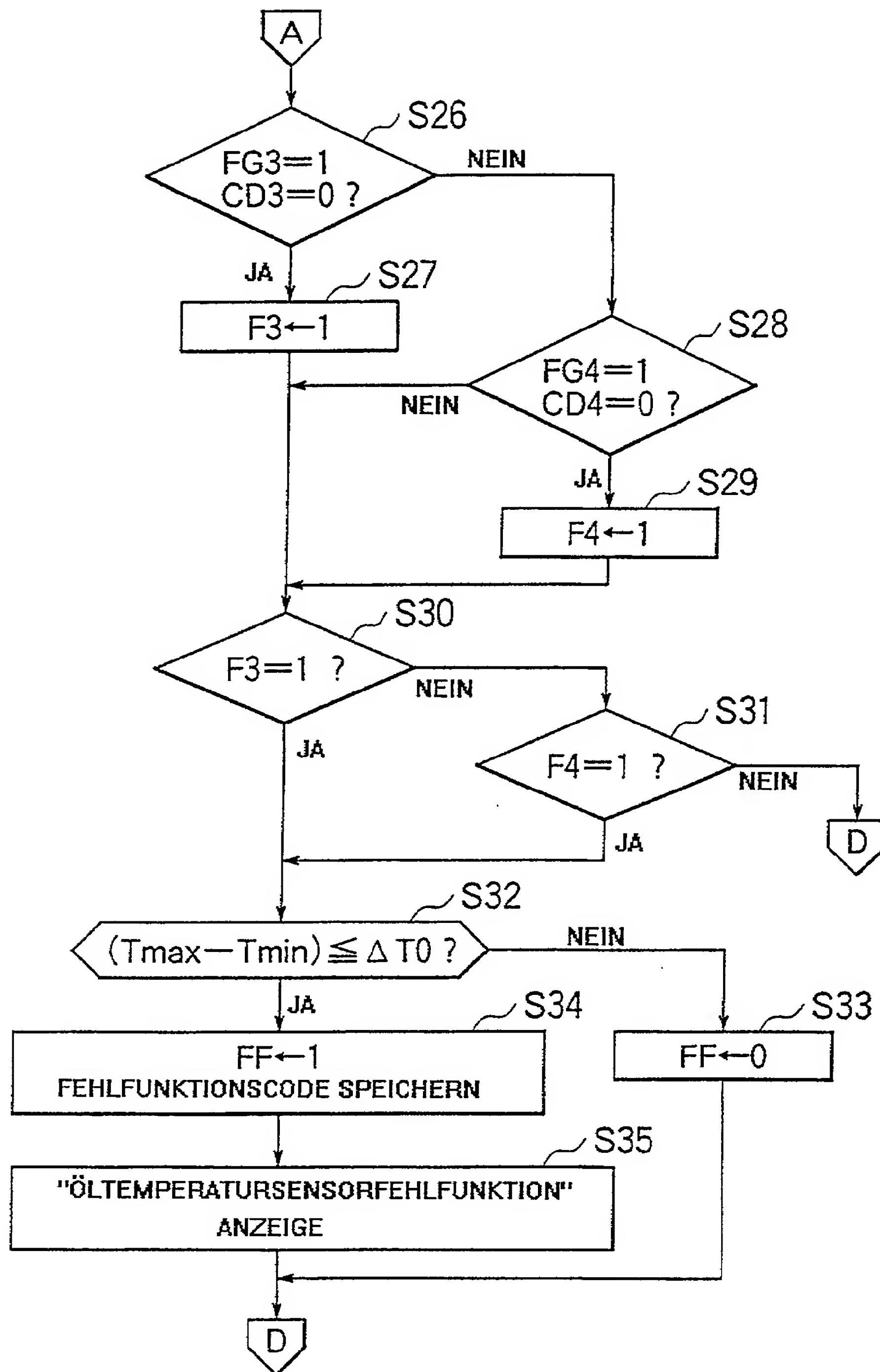


FIG. 9

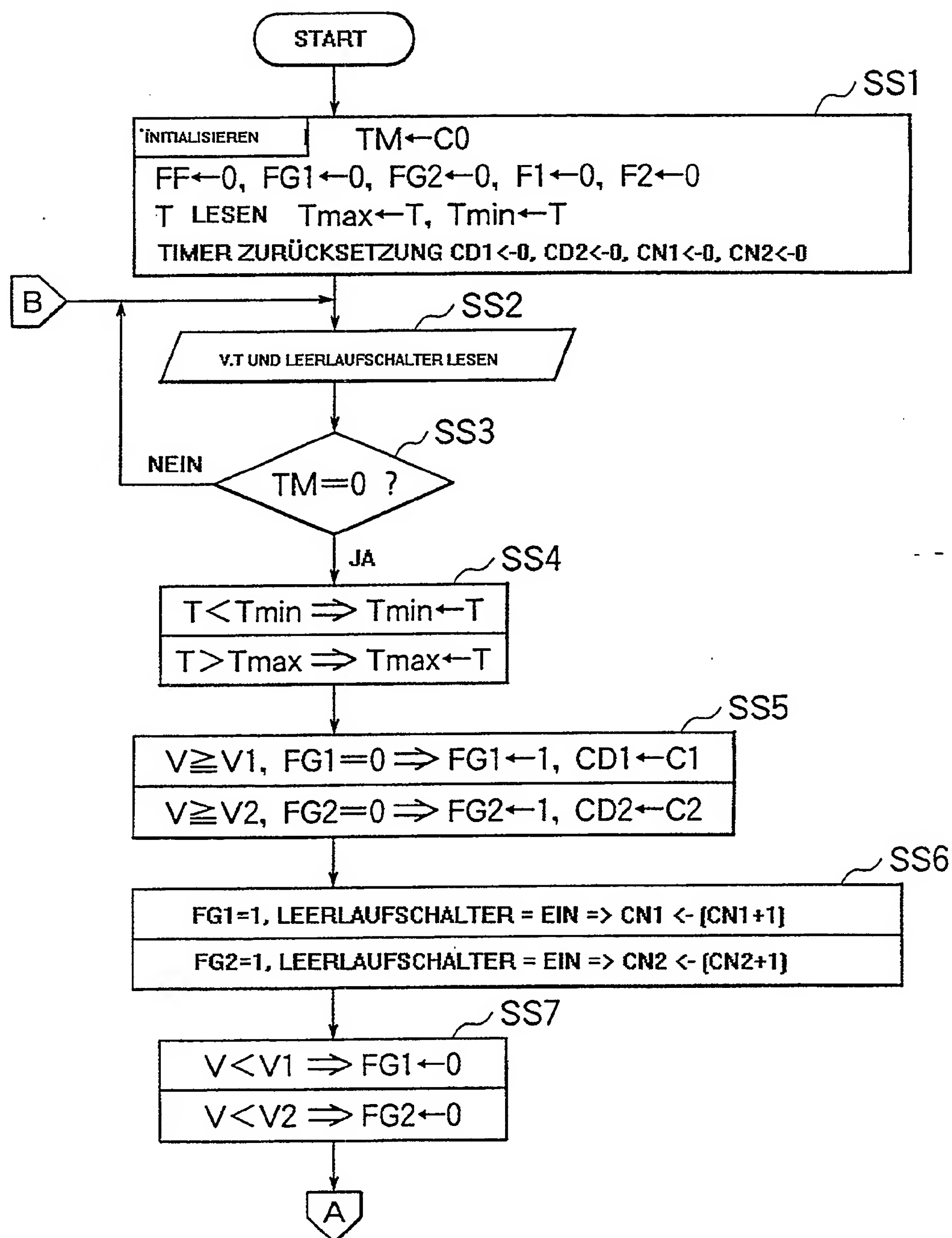




FIG. 10

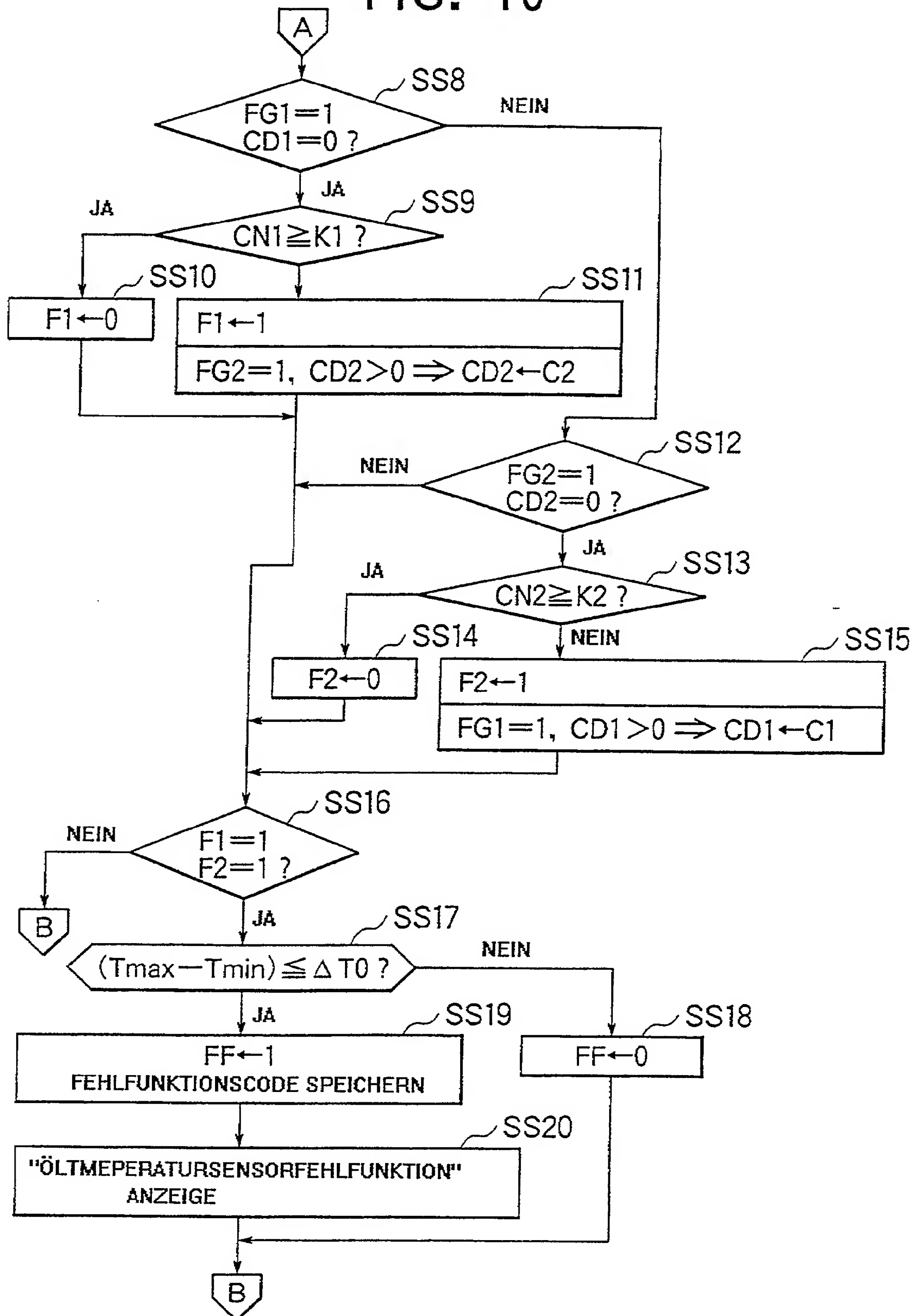


FIG. 11

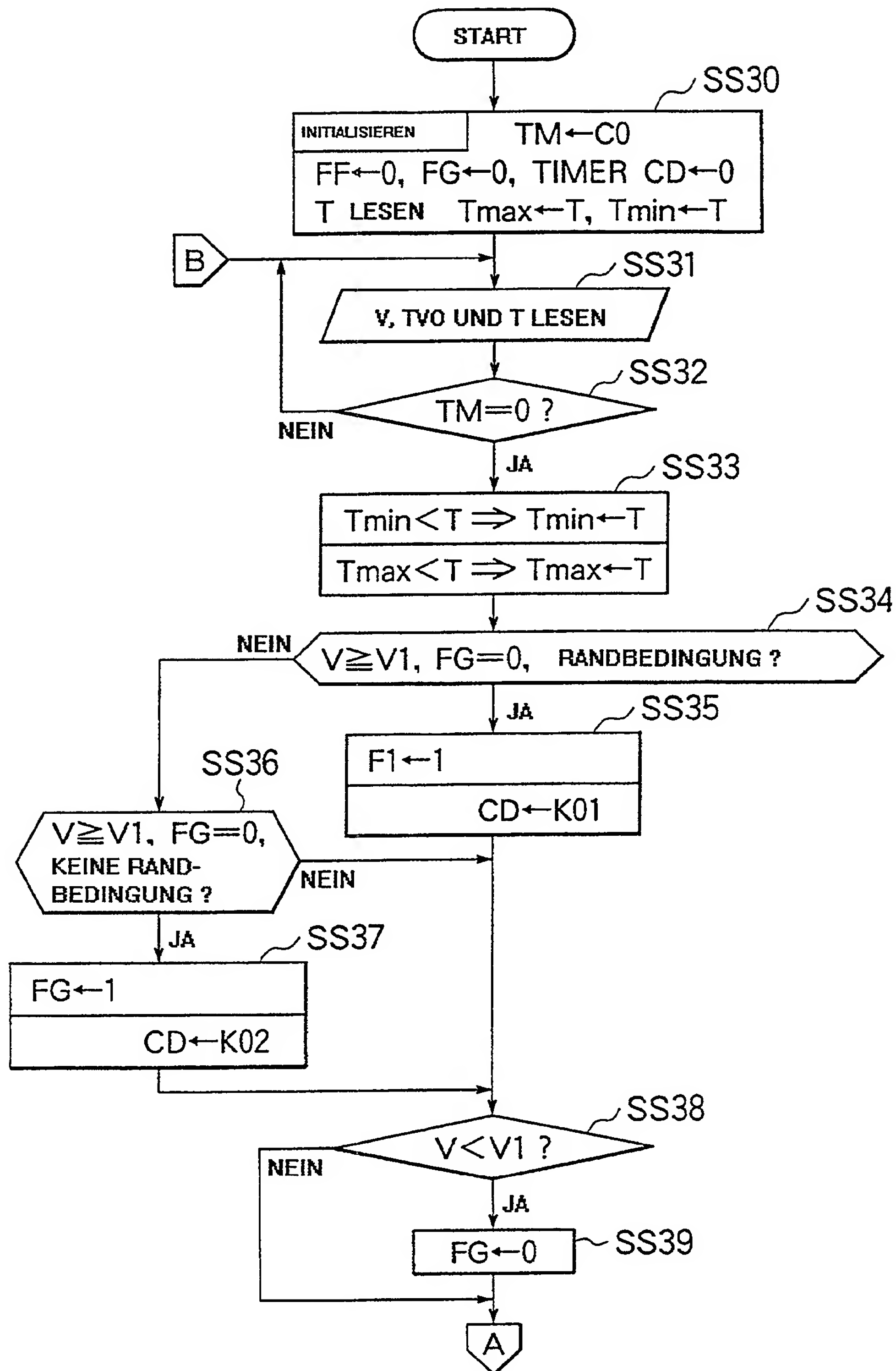


FIG. 12

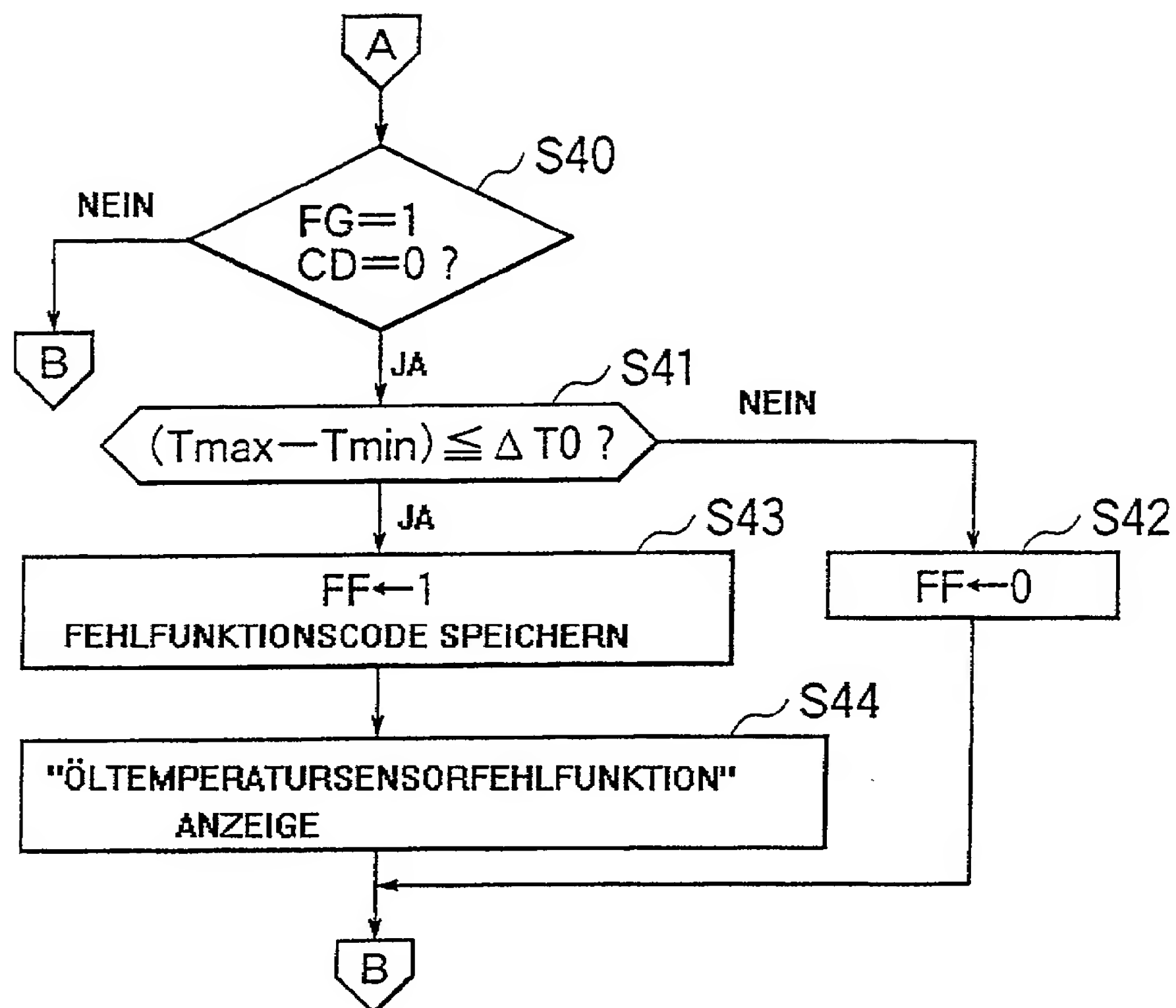


FIG. 13

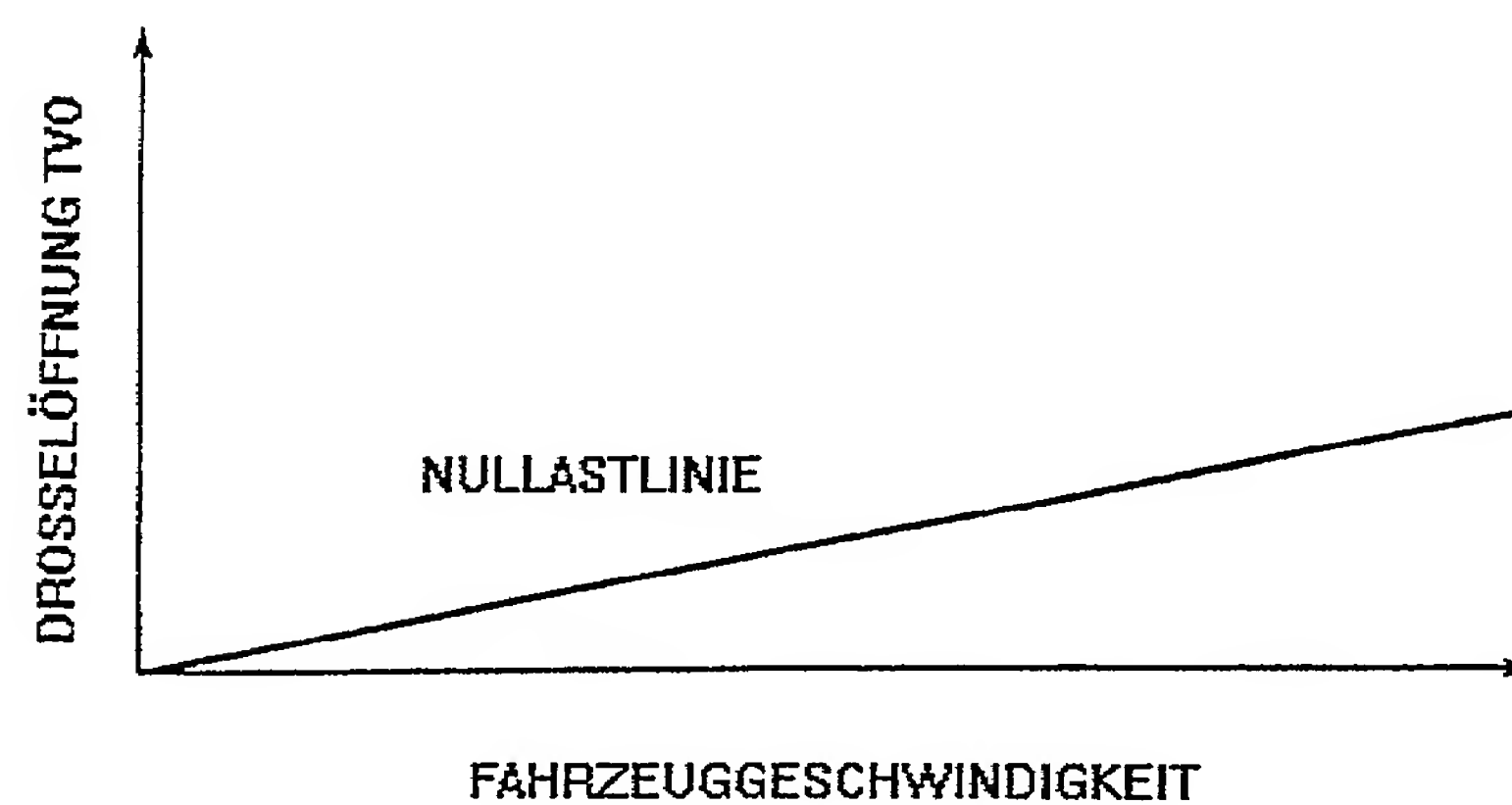
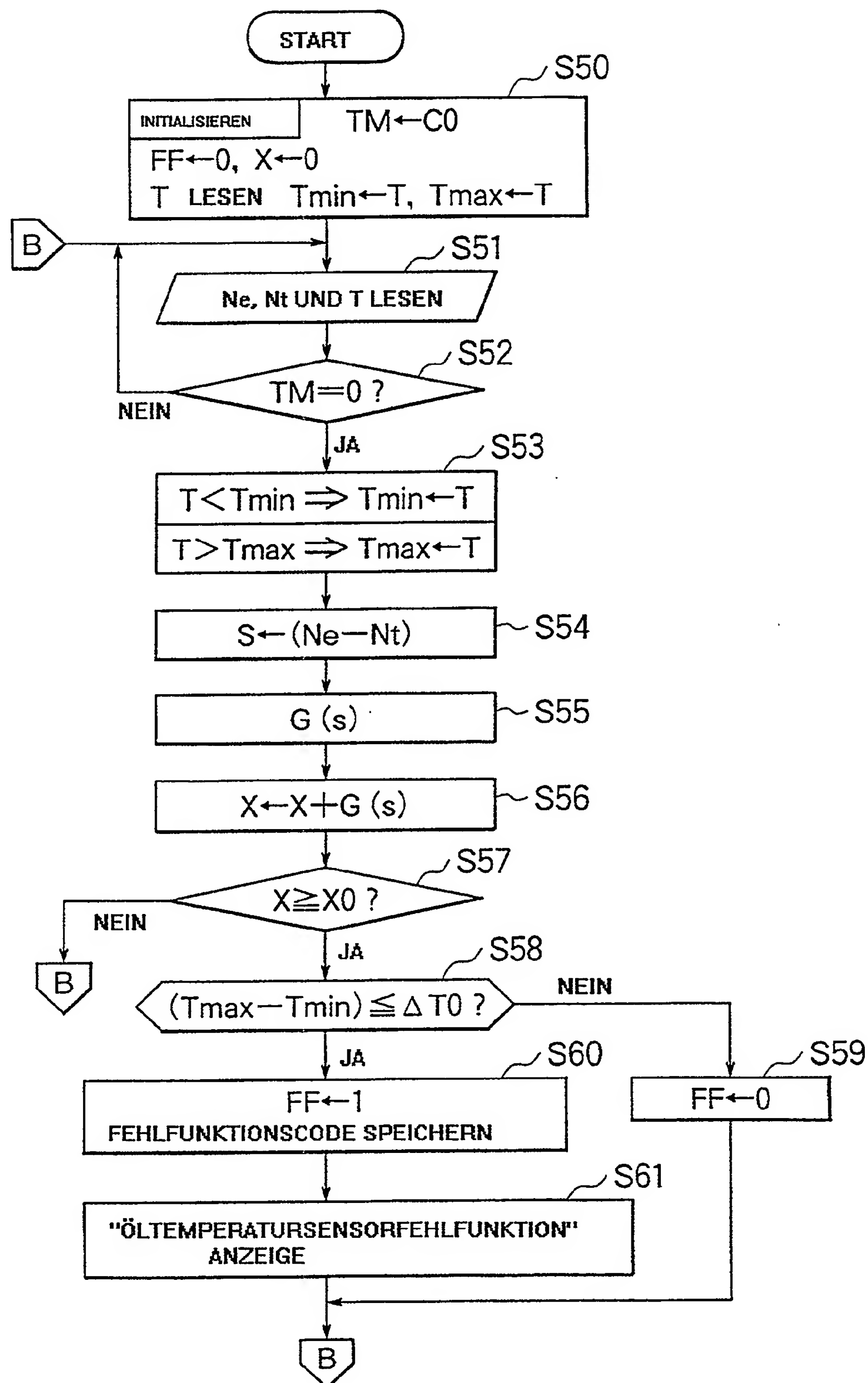




FIG. 14



**FIG. 15**

